PRZEGLĄD SPORTOWO-LEKARSKI

K W A R T A L N I K
POŚWIĘCONY FIZJOLOGJI, PATOLOGJI i HIGJENIE SPORTU, WYCHOWANIA FIZYCZNEGO i PRACY

REDAKTORZY:
DOC. DR. G. SZULC, PPŁK.-LEK. i DR. W. MISSIURO, MJR.-LEK.

ROK I WARSZAWA, KWIECIEŃ — CZERWIEC 1929 Nr. 2

Doc. Dr. G. Szulc, ppłk. lek. i Dr. Zeki, kpt. lek. armji tureckiej

STUDJA NAD ODDYCHANIEM PRZY ZMIANIE RYTMU ODDECHOWEGO

(Z pracowni Higjeny Szkoły Podchorążych Sanitarnych. Kierownik Pracowni G. Szulc, ppłk. lek.)

Określanie wydatku energji metodą respiracyjną posiada jedną poważną niedogodność: mianowicie tę, że osobnik badany musi oddychać przez maskę, stawiającą dość znaczny opór przy wdechu i wydechu. Oddychanie odbywa się z pewnym wysiłkiem, staje się aktem świadomym, bardziej męczącym, niż przy oddychaniu bez maski. Rzecz prosta, że przedewszystkiem zmienia się pod wpływem tego oporu rytm oddechowy. Oddech staje się głębszy, bardziej przyspieszony i nierówny. Powietrze wydychane zmienia się zarówno pod względem ilości, jak i jakości. Wskutek tego obliczanie wydatku energji daje wyniki rozmaite w jednakowych warunkach zależnie od tego, czy badana osoba jest mniej lub więcej nerwowa i czy zmienia swój rytm oddechowy przy oddychaniu w masce.

Doświadczenia nasze miały na celu zorjentowanie się, jak wielkie mogą być zmiany w wydatku energji w jednakowych warunkach przy zmienionym rytmie oddychania. Poza korzyścią, jaką mogą mieć podobne doświadczenia dla pogłębienia metodyki badań nad wydatkiem energji, spodziewaliśmy się zdać sobie sprawę, jak kształtuje się przemiana gazowa przy modnych obecnie ćwiczeniach oddechowych, które, o ile nam wiadomo, nie były dotąd przedmiotem studjów fizjologicznych, a które polegają przecież na świadomie wywołanej zmianie rytmu oddechowego.

Metodyka badań. W badaniach naszych posługiwaliśmy się wyłącznie metodą Douglasa i Haldane'a, która w polskiej literaturze została opisana dokładnie przez jednego z nas *), wobec czego możemy tu pominąć jej opis. Badania przeprowadzono na 7 osobach (6 mężczyzn i 1 kobieta) na wiosnę i w lecie b. r. Doświadczenia polegały na tem, że osoba badana, zawsze w pozycji siedzącej, po nałożeniu maski oddychała przez kilka minut możliwie spokojnie przez maskę, aby się do niej przyzwyczaić, poczem na dany sygnał poczynała oddychać zmienionym rytmem, nie zwracając zbytniej uwagi na głębokość oddechów, lecz starając się osiągnąć możliwie dokładnie wskazaną liczbę oddechów. Po 1 — 2 minutach takiego oddychania łączono maskę z workiem i zbierano powietrze wydychane przez jedną lub dwie minuty, poczem worek zamykano. W szeregu doświadczeń po ukończonym dowolnie przyspieszonym lub zwolnionym oddechu badana osoba poczynała oddychać w sposób możliwie przybliżony do normalnego oddychania i w tym czasie pobierano ponownie próbę wydychanego powietrza.

Analizy powietrza dokonywano w aparacie Haldane'a, ilość wytchniętego do worka powietrza określano zapomocą spirometru Verdin'a.

Aby uniknąć zmęczenia badanych osób ograniczano się zwykle do 2 — 3 co najwyżej doświadczeń dziennie na jednej osobie, obawiając się, że więcej doświadczeń mogłoby wpłynąć niekorzystnie na wynik. Zazwyczaj pierwsze doświadczenie miało na celu określenie wydatku energji przy oddechu spokojnym (normalnym), następnie określano wydatek energji przy oddychaniu zmienionem, a wreszcie w trzeciem doświadczeniu ustalano wydatek energji przy oddychaniu normalnem bezpośrednio po ukończeniu drugiego doświadczenia (zmieniony rytm oddychania). Liczba doświadczeń nie u wszystkich osób była jednakowa.

Dla jasności obrazu wyniki doświadczeń zgrupowane tu są nie w porządku chronologicznym, lecz zależnie od tego, czy dotyczą oddechu normalnego, czy zmienionego, czy wreszcie okresu po zmienionym rytmie oddychania.

Oddech normalny. Na tablicy I-szej uwidocznione są wyniki badań przy oddychaniu spokojnem, normalnem. Jak to już zaznaczono na wstępie, trudno jest mówić o normalnym oddechu w masce.

---

*) G. Szulc. Wydatek energji żołnierza polskiego. „Lekarz Wojskowy" Nr. 6. 1925 r.

Większość badanych osób, z chwilą kiedy wyczuwa opór stawiany przez maskę, zaczyna oddychać szybciej i głębiej. Sam fakt kontroli nad liczbą oddechów powoduje już zmianę rytmu oddechowego i może się odbić na wynikach doświadczenia. Osoby bardziej nerwowe nie mogą przytem podczas dłuższego siedzenia powstrzymać się od wykonywania minimalnych ruchów, co może zwiększyć dość znacznie wydatek energji w pozycji siedzącej. Temi okolicznościami musimy tłumaczyć sobie różnice w wydatku energji u różnych, a nawet u tych samych osób w różnych doświadczeniach.

Tablica I. Oddech normalny w pozycji siedzącej

L. p.	Nazwisko	Liczba oddech.	Wentylacja płuc	Na minutę		Współczynnik oddychania	Kalorji na godzinę
				CO_2	O_2		
1	G. S.	14	6,52	229	273	0,839	79,43
2	„	15	6,73	182	233	0,776	66,85
3	„	17,6	6,38	158	198	0,800	57,03
4	Skr.	16	4,56	177	202	0,876	59,33
5	Z.	12,5	6,54	212	213	0,993	64,39
6	„	20	10,26	277	281	0,985	84,77
7	„	24	9,04	235	273	0,861	79,87
8	„	20	7,42	214	242	0,884	71,22
9	„	20	9,36	257	300	0,857	87,68
10	K. C.	12	6,79	215	227	0,945	67,81
11	„	22	9,10	211	298	0,708	83,86
12	„	20	8,29	182	246	0,739	69,76
13	„	20	9,57	247	289	0,854	84,41
14	„	20	9,46	222	315	0,704	88,49
15	„	20	8,26	201	242	0,830	70,25
16	W. M.	19	7,42	193	234	0,825	66,44
17	M. P.	24	12,89	307	367	0,836	97,34
18	J. S.	20	11,78	295	405	0,750	115,26
Średnio . .		18,6	8,35	223	269	0,830	78,08

Jak widać z powyższego zestawienia liczba oddechów na minutę przy oddychaniu normalnem waha się w granicach od 12 do 24. Na-

wet u jednej i tej samej osoby wahania mogą być duże, jak to widzimy u „Z“. Niema przytem większej zależności między liczbą oddechów, a ilością wytchniętego na minutę powietrza, czyli t. zw. wentylacją płuc, co dowodzi, że osoby badane oddychały niejednakowo głęboko w różnych doświadczeniach. Jeśli porównamy np. doświadczenie Nr. 6 i 7, to widzimy, że jedna i ta sama osoba raz przy 20 oddechach na minutę wytchnęła 10,26 litrów powietrza, zaś drugi raz przy 24 oddechach — 9,04 litry. Przy tej samej liczbie oddechów u różnych osób może zachodzić duża różnica w wentylacji płuc, jak to widać z doświadczeń 7 i 17.

Niema również zależności między liczbą oddechów a wydatkiem energji, obliczanym w kalorjach na godzinę. Z porównania doświadczeń Nr. 12 i 18 wynika, że przy jednakowej liczbie oddechów 20 na minutę w jednym wypadku wydatek energji na godzinę wynosi nieco więcej niż 70 kalorji, w drugim zaś — przeszło 115.

W przeważnej liczbie przypadków przyspieszenie oddechów połączone było zawsze z ich pogłębieniem, tak że wentylacja płuc u osób szybciej oddychających zwiększała się nieproporcjonalnie do częstości oddechów. Jeśli porównamy wyniki otrzymane u trzech osób, na których przeprowadzono większą liczbę doświadczeń (tabl. II), to stwierdzimy, że u pierwszej z tych osób średnia częstość oddechów była najmniejsza i równocześnie głębokość odechów również była mniejsza niż u pozostałych dwóch osób. Zato przyswajanie tlenu u tej osoby w stosunku do liczby oddechów odbywało się w sposób bardziej ekonomiczny: przy średniej częstości oddechów 15,5 na minutę ilość przyswajanego tlenu na każdy oddech wynosiła około 15 cm^3, podczas, gdy u drugiej osoby ilość ta była nie większa niż 13 cm^3, a u trzeciej 14 cm^3.

Tabl. II.

Nazwisko	Śred. L. oddech. na minutę	Średnia wentylacja płuc	Ilość pow. na 1 oddech.	Ilość O_2 na 1 oddech
G. S.	15,5	6,54	420 cm_3	15 cm_3
Z	19,3	8,52	440 „	13 „
K. C.	19,0	8,58	450 „	14 „

Ściślejszą zależność niż między częstością oddechów a wydatkiem energji, można w doświadczeniach naszych znaleźć między wy-

datkiem energji a wentylacją płuc, jeśli zanalizować wyniki zestawione na tabl. I. Przy wentylacji płuc do 10 — 12 litrów na minutę wydatek energji daje się niemal ściśle określić z wentylacji płuc.

Krogh i Lindhard, Boothby i in. wykazali że przy pracy fizycznej wydatek energji jest funkcją prostolinijną wentylacji płucnej.

Przy oddychaniu spokojnem, kiedy oddech nie był bardzo przyspieszony, wyniki nasze nie różniły się od wyników otrzymanych przez wymienionych autorów. Natomiast przy sztucznie wzmożonej wentylacji zależność ta zmieniała całkowicie swój charakter, o czem zresztą będzie jeszcze mowa przy rozważaniu oddechów przyspieszonych.

Jak to już raz było zaznaczone, zarówno wentylacja płuc, jak i wydatek energji w naszych doświadczeniach ulegały dość dużym wahaniom. Na tabl. III widzimy, że liczba kaloryj na godzinę i na osobę wynosiła od 59 do 115 w okrągłych liczbach; jeśli uwzględnić wagę badanych osób, to wahania te będą nieco mniejsze. Najmniejsza ilość wynosiła 0,92 kal., największa — 1,60 kal. na kilogram wagi badanego. Największy wydatek energji wykazały dwie ostatnie osoby, które zresztą różniły się wiekiem od pozostałych osób (najmłodsi wiekiem), co mogło mieć również pewien wpływ.

Tabl. III.

Wydatek energji w pozycji siedzącej w zależności od wagi.

Nazwisko	Waga	Kalorji na godzinę	Kalorji na kgl. wagi
W. M.	72	66,44	0,92
G. S.	71	67,77	0,92
Skr.	62	59,33	0,95
K. C.	69	77,43	1,12
Z.	64	77,58	1,21
M. P.	72	97,34	1,35
J. S.	72	115,26	1,60

W doświadczeniach naszych zwróciliśmy szczególniejszą uwagę na zachowanie się współczynnika oddychania t. j. stosunku wytchniętego bezwodnika kwasu węglowego do pochłoniętego tlenu. Jak wiadomo wielkość współczynnika oddychania zależy od sposobu żywie-

nia się osób badanych: przy żywieniu węglowodanowem współczynnik ten zbliża się do jedności, natomiast przy żywieniu tłuszczami i białkiem obniża się aż do 0,7. Przy pracy fizycznej według mniemania większości badaczy współczynnik oddychania (W. O.) nie zmienia się prawie wcale. Nieznaczne zbliżenie w kierunku węglowodanowym tłumaczono sobie tem, że praca mięśniowa odbywa się kosztem spalanych węglowodanów i że dlatego częściej spotykamy się z wielkościami współczynnika w granicach od 0,9 do 1,0. Jednakowoż dość często dają się spostrzegać znacznie większe wahania współczynnika. Np. Hill obserwował przy bardzo forsownych wysiłkach współczynnik oddychania większy niż 1,0 a nawet w niektórych przypadkach dochodzący do 2,0. W badaniach jednego z nas ujawniło się, że WO. na początku pracy fizycznej obniża się najczęściej dość znacznie, nieraz poniżej 0,7. W miarę trwania wysiłku WO. podnosi się do wysokości tej, jaka została zaobserwowana w czasie spoczynku, wreszcie przy pracy bardzo forsownej przekracza 1,0. W tym okresie u osób badanych można było stwierdzić równocześnie szybki oddech i uczucie duszności. Jest to moment, kiedy ustrój pracuje w niedostatecznych warunkach utleniania, produkując więcej bezwodnika kwasu węglowego niż mu udaje się pochłonąć tlenu. Hill trafnie określił to nazwą długu tlenowego.

Jednakowoż biorąc pod uwagę, że zjawiska te spotyka się przy bardzo znacznej wentylacji płuc, nasuwa się pytanie, czy czasem to zachowanie się WO nie jest zależne od samej hyperwentylacji. Chęć dania odpowiedzi na te pytanie między innemi stanowiła impuls do niniejszej pracy.

Przedewszystkiem należało zdać sobie sprawę, jak zachowuje się WO u badanych osób w spoczynku przy normalnem oddychaniu.

Jak to widać z tabl. I, współczynnik oddychania średni dla wszystkich osób był taki, jak tego należało się spodziewać ze względu na sposób żywienia się badanych. Średnio WO wynosił 0,83 co jest zgodne z tem, co znalazł jeden z nas przy badaniu żołnierzy polskich (0,84). Tylko w trzech przypadkach WO przekracza liczbę 0,9 i ani razu nie dochodzi do 1,0. Należy zaznaczyć, że te przekroczenia WO dotyczyły zawsze jednej i tej samej osoby, która ze szczególną trudnością przystosowywała się do oddychania w masce i stale wykazywała większy WO w porównaniu z innemi.

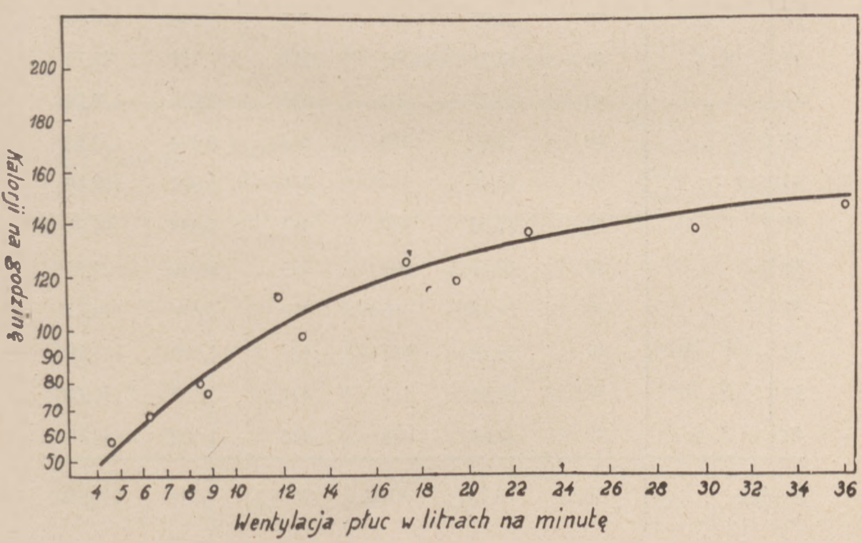
Z powyższego wynika, że WO w pozycji siedzącej przy normalnem oddychaniu nie ulega znaczniejszym wahaniom, jeśli wentylacja

płuc nie przekracza znacznie granic normy, jak to zresztą ujawni się w dalszych doświadczeniach nad oddechem przyspieszonym.

Oddech przyspieszony. Na tablicy IV uwidocznione są wyniki badań tych samych co poprzednio osób podczas oddechu dowolnie przyspieszonego. Średnia liczba oddechów wynosiła 38 na minutę. Każda z badanych osób starała się tak oddychać, aby liczba oddechów była około 40 na minutę, co nie zawsze udawało się osiągnąć z całkowitą dokładnością. Tak samo, jak przy oddechu spokojnym, niema tu ścisłej zależności między liczbą oddechów, a wentylacją płuc. Głębokość oddechów u poszczególnych osób była niejednakowa. Średnio na jeden oddech przypada więcej powietrza, niż przy oddechu normalnym. Przy oddychaniu przyspieszonem na jeden oddech przypada 518, przy normalnem — 448 cm³ powietrza. Najmniejszą ilość powietrza podczas jednego oddechu wynosiła 230 cm³, największa — 900 cm³.

Wentylacja płuc uległa u wszystkich osób znacznemu zwiększeniu. Zamiast 8,35 litrów na minutę w czasie spokojnego oddechu, mamy tu średnio 19,72 litry powietrza.

Równocześnie z wzrostem wentylacji płuc wzrasta również wydatek energji, obliczany z ilości pochłanianego tlenu. Jednakowoż ten wzrost nie odbywa się w stosunku prostym ani do wentylacji, ani do liczby oddechów. Na rys. I wykreślonym na podstawie tablicy V widać, że wydatek energji zwiększa się początkowo równomiernie



w stosunku do wzrastającej wentylacji płuc. Z chwilą jednak, kiedy wentylacja płuc przekracza 10—12 litrów na minutę przebieg krzywej wydatku energji poczyna być inny. Krzywa ta pochyla się coraz to bardziej ku dołowi i prawdopodobnie przy znacznej wentylacji miałaby przebieg równoległy do podstawy, a nawet może wydatek energji uległby zmniejszeniu.

Tabl. IV. Oddech dowolnie przyspieszony

L. p.	Nazwisko	L. oddechów na minutę	Wentylacja płuc	Na minutę CO_2	Na minutę O_2	Współcz. oddech.	Kaloryj na godzinę
19	G. S.	26	11,17	347	368	0,894	114,47
20	„	40	23,35	472	430	1,100	130,52
21	Skr.	40	9,16	237	257	0,922	76,33
22	Z.	37	21,11	403	372	1,080	112,71
23	„	40	22,16	468	494	0,947	147,67
24	„	40	22,62	434	464	0,935	138,25
25	„	40	15,69	317	320	0,991	96,67
26	„	38	16,09	389	412	0,944	123,06
27	„	40	21,22	399	261	1,500	86,12
28	„	35	16,44	358	362	0,988	109,30
29	„	38	17,00	420	391	1,080	118,59
30	„	40	21,07	476	408	1,160	128,30
31	K. C.	40	17,71	347	312	1,111	96,73
32	„	40	20,17	403	437	0,922	129,79
33	„	40	15,89	378	418	0,904	123,62
34	„	30	15,20	313	345	0,907	102,09
35	„	40	17,58	339	362	0,936	107,90
36	„	40	20,16	403	435	0,926	129,33
37	„	40	21,18	356	369	0,965	110,77
38	W. M.	40	36,26	641	427	1,500	141,10
39	M. P.	38	29,91	512	431	1,188	136,40
40	J. S.	37	22,63	476	432	1,100	134,10
Średnio . .		38	19,72	404	387	1,044	117,90

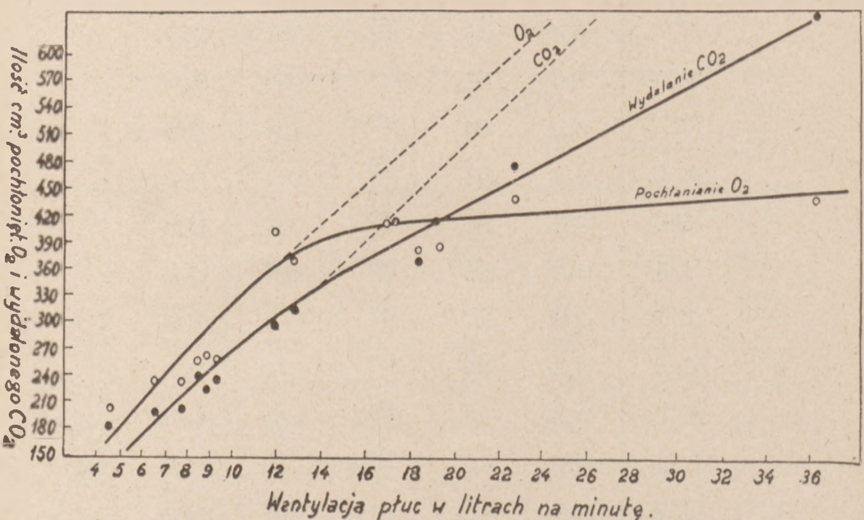
Tabl. V. Zależność wydatku energji od wentylacji płuc

Nazwisko	Wentylacja	Na minutę		Współcz. oddychania	Kaloryj na godzinę
		CO_2	O_2		
Skr.	4,56	177	202	0,876	59,33
G. S.	6,54	189	235	0,805	67,77
W. M.	7,42	193	234	0,825	66,44
Z.	8,52	239	262	0,916	77,58
K. C.	8,58	213	269	0,797	77,43
Skr.	9,16	237	257	0,922	76,33
J. S.	11,78	295	405	0,750	115,26
M. P.	12,89	307	367	0,836	97,34
G. S.	17,26	409	409	1,000	122,49
K. C.	18,27	363	383	0,950	114,32
Z.	19,27	407	387	1,053	117,85
J. S.	22,63	476	432	1,100	134,10
M. P.	29,91	512	431	1,188	136,40
W. M.	36,26	641	427	1,500	141,70

Tabl. VI. Oddech zwolniony

L. p.	Nazwisko	Liczba oddech.	Wentylacja	CO_2	O_2	Współczynnik oddychania	Kaloryj na godzinę
41	G. S.	5	6,41	270	271	0,998	82,11
42	Z.	4	6,96	248	239	1,030	72,43
43	„	4	8,94	300	211	1,400	68,33
44	K. C.	4,5	8,59	271	250	1,090	77,25
45	M. M.	5	6,51	237	280	0,845	81,60
Średnio . .		4,5	7,48	265	250	1,060	76,34

Jeszcze bardziej charakterystyczny obraz otrzymamy, gdy wykreślimy sobie przebieg krzywej pochłaniania tlenu i wydzielania CO² w zależności od wentylacji płuc na podstawie średnich liczb wszystkich badanych osób (tabl. V) (patrz rys. II). Krzywa pochłoniętego tlenu przebiega w sposób podobny do tego, jak to widzie-



Kółka puste = ilość pochłon. tlenu; kółka pełne = ilość wydalonego CO_2

liśmy w przebiegu krzywej wydatku energji: początkowo biegnie po przekątnej, a poczynając od momentu, kiedy wentylacja stała się większą, niż 12 — 14 litrów na minutę, krzywa ta ulega załamaniu i odtąd tendencja jej wznoszenia jest niewielka. W przeciwieństwie do tego krzywa wydalanego bezwodnika wykazuje tendencję wznoszenia się we wszystkich doświadczeniach. Wprawdzie przy większej wentylacji tendencja ta zmniejsza się również i krzywa ulega pochyleniu, jednakże nie w takim stopniu, jak krzywa pochłaniania tlenu. Wskutek różnych tendencyj obu tych krzywych ulegają one skrzyżowaniu w tym momencie, kiedy wentylacja płuc wynosi 18—20 litrów powietrza na minutę. Przy dalszem wzmaganiu się wentylacji różnica między ilością wydalanego CO², a pochłoniętego tlenu wzrasta coraz bardziej: współczynnik oddychania dochodzi nawet do 1.500.

Pozostawiając sobie analizę i interpretację powyższego zjawiska do następnych prac, ograniczymy się tu narazie do stwierdzenia samego faktu. Należy zaznaczyć, że przy pracy mięśniowej i połączonej

z tem wzmożonej wentylacji płuc krzywa wydalonego bezwodnika i pochłoniętego tlenu ma przebieg taki, jak to zaznaczono linjami kropkowanemi na rys. 2, przyswajanie tlenu odbywa się jednak przytem znacznie intensywniej, niż w przypadku dowolnie i sztucznie zwiększonej wentylacji. Jak widzimy i w tym wypadku następuje skrzyżowanie krzywej pochłaniania tlenu i wydalania bezwodnika kwasu węglowego, lecz skrzyżowanie to następuje dopiero przy znacznej wentylacji wynoszącej conajmniej 30—40 litrów na minutę. Taka nadmierna wentylacja ma miejsce wtedy, kiedy wysiłek staje się bardzo znaczny, kiedy praca jest męcząca i forsowna. Kontynuowanie pracy w tych warunkach, żeby ilość pochłoniętego tlenu była mniejsza, niż wydalonego bezwodnika kwasu węglowego, musiałoby prowadzić do uszkodzenia ustroju. Zdaje się, że nie będziemy dalecy od prawdy, jeśli zgodzimy się uważać takie zjawisko za niekorzystne dla ustroju. Współczynnik oddychania większy od jedności naszem zdaniem może być uważany za wyraz tego, że wymiana gazów odbywa się nieprawidłowo i stosowanie takiej pracy, przy której współczynnik oddychania kształtowałby się w taki sposób, mogłoby spowodować uszkodzenie ustroju.

Z naszych doświadczeń wynika, że zarówno przy sztucznie przyspieszonym jak i zwolnionym oddechu (Tablica VI) współczynnik oddychania jest większy niż 1,0. Taka więc dowolnie wywołana zmiana rytmu oddechowego powoduje niekorzystne zaburzenie wymiany gazów przy znacznie mniejszej wentylacji, niż to ma miejsce przy pracy fizycznej. Przemawiałoby to zdaniem naszem przeciwko ćwiczeniom oddechowym, stosowanym teraz dość często niedość krytycznie. Korzyść jaka płynie z takich głębokich wdechów i wydechów stosowanych np. w szkole w czasie lekcji, najczęściej przy zamkniętych oknach w atmosferze kurzu i wyziewów ludzkich, — jest i tak conajmniej wątpliwa. Badania nasze stanowiłyby jeden argument więcej na niekorzyść tych ćwiczeń.

Podczas dowolnie zwiększonej wentylacji płuc oddychanie odbywa się w sposób nieekonomiczny, jak to widać z tablicy VII. Najważniejszą przyczyną tego zjawiska jest zwiększenie szkodliwej przestrzeni dróg oddechowych, co wyjaśnił dostatecznie Haldane w swojem klasycznem dziele o oddychaniu. Aczkolwiek oddechy mogą być nieco głębsze, to jednakże pochłanianie tlenu na jeden oddech przy szybkich oddechach jest bez porównania mniejsze, niż przy oddechach powolnych.

Tabl. VII.

Nazwisko	Liczba oddech. na minutę	Wenty-lacja płuc	O_2 na minutę	O_2 na 1 oddech	Ilość powietrza na 1 oddech
G. S.	33	17,26	409	12,4	520
Z.	39	19,27	387	9,9	495
K. C.	38,5	18,27	383	9,9	475
W. M.	40	36,26	427	11	900
M. P.	38	29,91	431	11	775
J. S.	37	22,63	432	12	615

Oddech zwolniony

Na podstawie stwierdzonych zmian przy oddychaniu dowolnie przyspieszonem możnaby przypuszczać, że przy zwolnionym rytmie oddechowym otrzyma się zmiany wręcz odwrotne. Skoro zatem przy oddechu przyspieszonym współczynnik oddychania zbliża się do jedności i nawet przekracza jedność, to należałoby się spodziewać, że przy oddechach bardzo wolnych współczynnik oddychania ulegnie obniżeniu. Jednak w istocie tak nie jest.

Z przeprowadzonych przez nas badań wynika, że przy 4—5 oddechach na minutę współczynnik u badanych osób wynosił średnio 1,073. Tylko jedna osoba miała współczynnik oddychania = 0,845, t. j. nieco wyższy w porównaniu ze stanem normalnego oddychania. Natomiast pozostałe 3 osoby miały współczynnik większy niż 1, albo równający się prawie jedności (Tabl. VI).

Ilość pochłoniętego tlenu i wydalonego kwasu węglowego przy powolnych i głębokich oddechach jest nieco większa, niż przy oddychaniu normalnem. Wydatek energji, obliczany na podstawie ilości pochłoniętego tlenu również jest nieco większy od wydatku określonego przy oddychaniu normalnem. Przyswajanie tlenu w stosunku do liczby oddechów odbywa się bardzo ekonomicznie: na jeden oddech przyswaja się 54 — 56 cm. tlenu. Głębokość oddechów jest bardzo duża, na każdy oddech przypada od 1280 do 2000 cm. powietrza.

Tabl. VIII.

		A. Oddech spokojny po przyspieszonych oddechach.					
46	G. S.	16	5,86	120	134	0,895	39,54
47	Z.	15	6,69	170	190	0,895	56,07
48	Z.	18	8,39	175	171	1,010	51,91
49	Z.	20	7,47	152	152	1,000	46,03
50	K. C.	20	9,04	192	202	0,960	60,56
51	W. M.	14	5,36	106	119	0,890	35,07
		B. Oddech spokojny po zwolnionych oddechach.					
52	Z.	13	5,47	141	172	0,810	49,66
53	Z.	13	5,04	146	182	0,802	52,30

Zwiększone pochłanianie tlenu przy zwiększonej wentylacji płuc może pochodzić z dwóch przyczyn. Albo zwiększa się praca mięśniowa przy głębszych i szybszych ruchach oddechowych: następuje przytem zwiększenie procesów oksydacyjnych i większe zużycie tlenu; albo też jest to magazynowanie tlenu we krwi w ilościach przekraczających bieżącą potrzebę. Gdyby miało tu miejsce istotne zużycie tlenu w większej ilości wskutek większej pracy mięśniowej, to po ustaniu tej pracy ilość pochłanianego tlenu powinna być taka sama, jak w czasie spokoju. Najczęściej bywa ona nawet większa wskutek zaciągniętego długu tlenowego w czasie pracy, gdyż nie zawsze ta ilość tlenu, jaka jest pochłaniana w czasie pracy wystarcza do zoksydowania produktów przemiany materji w mięśniach pracujących i proces ten odbywa się przez pewien przeciąg czasu jeszcze po ustaniu pracy. Jeśli natomiast przyjąć, że przy nadmiernej wentylacji płuc następuje nagromadzenie tlenu we krwi w ilości większej, niż zachodzi tego potrzeba, to w okresie następnym, gdy nadmierna wentylacja się skończyła, zapotrzebowanie tlenu powinno być mniejsze, niż w czasie spoczynku.

Z przeprowadzonych doświadczeń uwidocznionych na tabl. VIII wynika, że takie magazynowanie tlenu we krwi istotnie ma miejsce. U wszystkich badanych osób, bezpośrednio po skończonem doświadczeniu z nadmierną wentylacją płuc, następował okres, w którym przy oddychaniu normalnem przyswajanie tlenu odbywało się w znacznie mniejszym stopniu, niż w czasie spokoju. Jest rzeczą ciekawą, że taksamo po zwolnionych oddechach przyswajanie tlenu w okresie normalnego oddychania jest nieco mniejsze.

Zmniejszone przyswajanie tlenu w czasie spoczynku po nadmiernie przyspieszonych lub zwolnionych oddechach idzie w parze ze zmniejszoną wentylacją płuc w porównaniu z tem, co się widzi przy zwykłem spokojnem oddychaniu. Współczynnik oddychania również uległ obniżeniu, choć nie w takim stopniu, jakby tego można się spodziewać.

S t r e s z c z e n i e:

Autorzy przeprowadzili badania u 7 osób nad zachowaniem się wymiany gazów przy zmienionym rytmie oddychania: dowolnem przyspieszeniu, lub zwolnieniu oddechów.

Z tych badań wynika, że:

1) wydatek energji, określany na podstawie pochłoniętego tlenu przy jednakowym wysiłku może ulec zmianie przy oddychaniu niespokojnem (zwolnionem lub przyspieszonem).

2) przy oddychaniu przyspieszonem początkowo wydatek energji jest niemal prostolinijną funkcją wentylacji płuc, lecz jedynie do tego momentu, kiedy wentylacja nie przekracza 12—14 litrów na minutę; w miarę tego jak wentylacja zwiększa się dalej, zależność ta ujawnia się coraz to w mniejszym stopniu: przyrost wydatku energji odbywa się coraz to powolniej i przy znacznej wentylacji jest zaledwie zaznaczony.

3) współczynnik oddychania przy oddechu przyspieszonym staje się większy niż 1,0. Przy znacznej wentylacji płuc współczynnik może przekroczyć znacznie liczbę 1 i w jednem badaniu doszedł do 1,5.

4) podczas oddechu powolnego (4—5 oddechów na minutę) wentylacja jest nieco większa niż przy oddechu normalnym. Współczynnik oddychania jest średnio większy od liczby 1.0.

5) w okresie spokojnego oddechu po oddychaniu przyspieszonem lub zwolnionem pochłanianie tlenu i wydalanie bezwodnika odbywa się w mniejszym stopniu niż w czasie spokoju przed doświadczeniem. Świadczyłoby to zdaniem autorów, że przy hyperwentylacji dowolnej ma miejsce nagromadzenie tlenu we krwi ponad bieżącą potrzebę. Mamy tu do czynienia ze zjawiskiem odwrotnem do „długu tlenowego".

6) współczynnik oddychania większy niż 1,0 zdaniem autorów może być przyjęty za kryterjum niekorzystnych zaburzeń w wymianie gazów i z tego względu dowolną zmianę rytmu oddechowego przy ćwiczeniach oddechowych, która prowadzi do znacznego zwiększenia współczynnika oddechowego, autorzy uważają za szkodliwą.

Dr. H. Wasilkowska-Krukowska

ELEKTROKARDJOGRAMY SERC ZDROWYCH I ELEKTROKARDJOGRAMY PRZY NIEWIELKICH ZMIANACH W UKŁADZIE KRĄŻENIA

Badania elektrokadrjograficzne przy doborze kandydatów do lotnictwa

Z Zakładu Fizjologji Uniwersytetu Warszawskiego

Kierownik Prof. Dr. F. Czubalski

Elektrokardjografja jako metoda pomocnicza badania serca jest uznana i ceniona przez wszystkich poważnych klinicystów. Nadaje się ona szczególnie do badania serca chorego z niemiarowością tętna. W dzisiejszym stanie nauki klinika niemiarowości serca opiera się głównie na elektrokardjografji. Natomiast zainteresowanie się elektrokardjografją przy badaniu serca zdrowego i chorego z tętnem regularnem jest słabe. Podstawy do rozpoznawania stanów patologicznych są niepewne, a nawet pojęcie elektrokardjogramu normalnego i nienormalnego nie jest zupełnie ściśle ustalone.

Rys historyczny i pojęcia ogólne. Elektrokardjografja jest to metoda badania prądów czynnościowych serca.

Prace w tej dziedzinie były rozpoczęte w połowie zeszłego stulecia. W 1856 r. *Köliker* i *Müller* dowiedli istnienia bioelektrycznych zmian w sercu żaby. Z powodu braku dostatecznie czułych przyrządów prace ograniczały się narazie do badania serc zwierząt niższych. Dopiero dzięki wynalezieniu elektrometru kapilarnego udało się *Wellerowi* w 1889 r. stwierdzić istnienie elektrokardjogramu ludzkiego.

Właściwy rozwój elektrokardjografji rozpoczyna się dopiero od chwili zastosowania do badań galwanometru strunowego przez *Ein-*

thovena w 1903 r. W 1906 r. *Cremer* zademonstrował na kongresie w Monachjum sposób zdejmowania elektrokardjogramu ludzkiego i zwrócił tem uwagę na nową metodę badania serca.

W 1907 r. ogłosili *Kraus i Nicolai* [1]) swoje podstawowe badania doświadczalne i obserwacje kliniczne. Badania te odnosiły się głównie do kompleksu komorowego. Autorowie szukali cech charakterystycznych dla zmian patologicznych w sercu. W tym samym kierunku idą prace *Samojłowa* [2]), który zajmował się między innemi znaczeniem załamka przedsionkowego przy wadach serca. W 1909 r. *Einthoven* [3]) znalazł cechy charakterystyczne dla przerostu jednej komory. *Hoffmann* [4]) i *Grau* wykazali wpływ zmiany położenia serca na kształt elektrokardjogramu.

Elektrokardjogramami przy przeroście serca zajmował się dużo *Th. Lewis* i jego współpracownicy. *Herman* i *Wilson* dowiedli, że przerost jednej z komór tylko wtedy odbija się na formie elektrokardjogramu, jeżeli waga serca przekracza 250 gr.

Dla ujęcia cyfrowego tych zagadnień wprowadzono pojęcie kąta α (przecięcie osi elektrycznej serca z linją poziomą) *Burger* [5]) w swojej pracy podnosi znaczenie wielkości kąta α dla przerostu prawej, lub lewej komory. Jednak z powodu trudności i mozolności wyliczeń, opartych na konstrukcji geometrycznej i wzorach trygonometrycznych, sposób ten do masowego obliczania elektrokardjogramów się nie nadaje.

Burger i inni autorowie podnoszą, że na formę elektrokardjogramu oprócz stosunku mas mięśniowych obu komór wpływa także położenie poszczególnych komór w stosunku do płaszczyzny czołowej, ich konfiguracja i przebieg układu przewodzącego. *Mosler* i *Sachs* [6]) podnoszą znaczenie rozpoznawcze zmian w kompleksie

---

[1]) Kraus F. u. G. Nicolai: Das Elektrokadriogramm des gesunden und kranken Menschen. 1910.

[2]) Samojłow A. i M. Steschiński, Münchn. Med. Woch. 1909, s. 1942. Ueber die Vorhofhebung des Elektrokardiogramms bei Mitralstenose.

[3]) Einthoven: Die Actionströme des Herzens (Elektrokardiogramm) Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. A. Bethe VIII B.

[4]) A. Hoffmann: Die Elektrokardiographie als Untersuchungsmethode des Herzens. 1914.

[5]) R. Burger: Die Hypertrophie der Herzkammern und das Elektrokardiogramm, Ztschr. f. klin. Med. 102 B. 603.

[6]) E. Mosler u. H. Sachs: Die Veränderungen der Initialschwankung im Ekg. und ihre klinische Bedeutung. Klin. Woch. 1 J. Nr. 22.

komorowym; ci sami autorowie, zgodnie zresztą z innymi klinicystami podkreślają znaczenie prognostyczne załamka końcowego T. Ujemne T w pierwszem lub drugiem odprowadzeniu jest uważane za signum mali ominis.

Pomimo jednak licznych i poważnych prac na polu elektrokardjografji serca zdrowego i chorego o regularnem tętnie, wiele zagadnień jest dotąd niewyjaśnionych i granica między fizjologją, a patologją nie jest ściśle ustalona.

Dlatego każda szczegółowo opracowana statystyka elektrokardjogramów normalnych i patologicznych jest pożyteczną i może się przyczynić do rozszerzenia zakresu djagnostyki elektrokardjograficznej.

W ostatnich latach zaczęto stosować elektrokardjografję do badań nad sercami sportowców. Wspomnę tylko o badaniach elektrokardjograficznych na uczestnikach Olimpjady w St. Moritz w 1928 r. i na zawodnikach narciarskich w Zakopanem w 1929 r. Badania te miały na celu uchwycenie zmian w sercu po gwałtownych wysiłkach. Do oceny stanu serca u sportowców ćwiczących się bywa także coraz częściej używane zdjęcie elektrokardjograficzne.

Kierownictwo marynarki wojennej japońskiej zakupiło przed paru laty elektrokardjograf w celu badania serc marynarzy.

Badania elektrokardjograficzne, których analizie poświęcono pracę niniejszą, przeprowadzono głównie w celu zorjentowania się, czy przy niewielkich zaburzeniach w układzie krążenia występują zmiany w elektrokardjogramach i czy metoda elektrokardjograficzna może być użyteczną przy ocenie zdolności do służby lotniczej. Badania zostały przeprowadzone na 131 mężczyznach w wieku od 18 do 32 lat; większość badanych była w wieku od 18 do 22 lat. Wśród badanych było 93 wojskowych i 38 cywilnych, członków aeroklubów akademickich. Między wojskowymi było 11 pilotów poddanych badaniom kontrolnym; reszta wojskowych i cywilni byli to kandydaci do służby lotniczej. Wszyscy kandydaci z kilkoma tylko wyjątkami, byli to sportowcy. Wojskowi pełnili służbę normalną, co najmniej 4 miesiące, niektórzy — kilka lat. Wszyscy badani uważali się za zdrowych.

Kandydaci byli bardzo szczegółowo badani wewnętrznie, rentgenologicznie, neurologicznie, laryngologicznie, chirurgicznie, oku-

listycznie i psychotechnicznie przez odpowiednich specjalistów. Bardzo starannie badano układ krążenia, który, jak wiadomo, odgrywa ważną rolę u lotnika.

Z pośród 131 badanych było 44, u których przy badaniu klinicznem znaleziono zmiany w układzie krążenia. U 13 z nich były te zmiany tak małe, że nie wpłynęły na ocenę zdolności do służby lotniczej, natomiast w 31 przypadkach zmiany te były powodem do oceny zdolności zmniejszonej, lub dyskwalifikacji do służby w powietrzu.

METODYKA. Zdjęcia elektrokardjograficzne były robione w zakładzie Fizjologji Uniwersytetu Warszawskiego elektrokardjografem firmy Siemens & Halske.

Jest to aparat cewkowy o dwóch galwanometrach (systemach). Zdjęcia były robione w trzech odprowadzeniach normalnych:

I od prawej i lewej ręki,
II od prawej ręki i lewej nogi,
III od lewej ręki i lewej nogi.

Dokładny obraz elektrokardjograficzny dają dopiero wszystkie trzy odprowadzenia.

Na aparacie o dwóch galwanometrach można robić jednocześnie dwa odprowadzenia; można więc łączyć I i II, I i III, lub II i III. *Eismayer* [7]) wykazał, że łączenie I-go odprowadzenia z III-em powoduje zniekształcenie krzywych w I-em odprowadzeniu; może nawet wystąpić wtedy zupełne odwrócenie odchyleń I-go odprowadzenia.

Dlatego w moich badaniach łączone są zawsze odprowadzenia I i II, i II i III.

Elektrody używane do odprowadzeń były to wstęgi ołowiane, owinięte w celu uniknięcia polaryzacji bandażem napojonym roztworem soli kuchennej. Pacjent przy badaniu znajdował się w wygodnej pozycji leżącej. W celu uniknięcia wpływów nerwowych, oswajano badanego z widokiem aparatury i uspokajano go.

Zdjęcia były robione przy użyciu kondensatorów w celu usunięcia prądu spoczynkowego badanego (składowa stała). Wprawdzie niektórzy autorowie, jak *Schellong* [8]) i *Weber* [9]), podnoszą, że przy

---

[7]) Eismayer: Ueber die gleichzeitige Aufnahme zweier Ableitungen beim Elektrokardiogramm. D. Arch. f. kl. Med. B. 185, 1928.

[8]) E. Schellong: Ueber exacte und nichtexacte Registrierung des menschlichen Elektrokardiogramms. Klin. Woch. 5 J. 1926.

[9]) Weber: Die Elektrokadriographie. 1926.

użyciu kondensatorów występują pewne zniekształcenia krzywych elektrokardjograficznych, dotyczące wychyleń Q i S i że lepiej jest pracować przy użyciu metody kompensacyjnej. Jednakże przy użyciu kondensatorów o dużej pojemności błąd ten jest tak mały, że można go nie brać pod uwagę.

Należy także dodać, że większość prac elektrokardjograficznych była robiona przy użyciu kondesatorów.

Przy każdem zdjęciu była zapisywana krzywa wzorcowa (zapisane odchylenie odpowiada 1 miliwoltowi), żeby móc się zorjentować co do bezwzględnych wartości, którym odpowiada odchylenie, a także co do wzbudzenia galwanometrów i pod względem aperjodyczności systemów.

Elektrokardjogram jest wyrazem sumy algebraicznej prądów czynnościowych poszczególnych odcinków serca (Eiger)[10]). Według przyjętego powszechnie znakownictwa odchylenie P odnosi się do przedsionka, QRS stanowi t. zw. kompleks komorowy, T jest załamkiem końcowym.

Rozpatrywanie elektrokardjogramów normalnych jest bardzo ciekawe i pouczające.

Większych statystyk, zajmujących się charakterystyką elektrokardjogramów normalnych, jest niewiele. Podręczniki opierają się głównie na danych *Lewisa* i *Gildera* (cyt. wedł. 12), cytowaną jest statystyka (cyt. wedł. 10) *Nicolai-Simonsa* i *Linetzki'ego*.. Z nowszych statystyka *Groedla*[11]), obejmująca 165 osób w różnym wieku. Pozatem każdy prawie autor zajmujący się elektrokardjografją, ma pewną ilość własnych obserwacyj.

Dane poszczególnych statystyk różnią się między sobą; identycznych cyfr w różnych statystykach spodziewać się nie należy ze względu na indywidualny charakter elektrokardjogramów. Duże statystyki pozwalają jednak na zakreślenie wyraźnych granic fizjologicznych. Ma to ważne znaczenie dla oddzielenia patologji od fizjologji.

Typy elektrokardjogramów. Elektrokardjogramy można podzielić na 3 typy: typ normalny, gdzie odchylenie R jest dodatnie

---

[10]) Eiger M.: Krzywa elektrokadrjograficzna jako wyraz sumy algebraicznej prądów czynnościowych w sercu jednokomorowem i dwukomorowem. 1915.

[11]) Theo Groedels: Uutersuchungen zur Durchschnitsform des Elektrokadriogramms vom herzgesunden Menschen: F. Groedel. 1920.

Tablica I

Elektrokardjogramy typu prawego

	Wiek	Zawód	Badanie wewnętrzne serca	Rentgen serca	Tętno leżąco	Wskaźnik Schneidra	Ciśnienie	Zmiany w narządach	Charakter P	Obecność Q	Charakter R	Obecność S	Stosunek R_2/P_2	Stosunek R_2/T_2	Charakter T	P—R	Czas trwania I okresu	Typ Ekg	Uwagi
Nr I T. K.	21	kadet	norma	niewielkie rozszerzenie tętnicy płucnej	68	+ 14	norma	Typ naczyniowy	norma	Q_2 Q_3	norma	S_1 duże	$8^1/_4 P_2$	$3\ T_2$	norma	0,18″	0,75 0.85	prawy	
Nr. 2 Ł	25	Akad.	Tony głuche	norma	ok. 70	+ 14	norma	Zmiany w płucach	P_3 niewid.	Q_3 duże	$R_1 > R_2$ R_3 małe	S_1 duże S_2	$4^3/_4 P_2$	$1^3/_4 T_2$	T_3 ujem.	0,13″	0,90 0,98	prawy	Ekstrasystole wtrącone
Nr. 3 K. B.	22	Akad.	Ton II u podstawy rozszczepiony, szmer skurczowy. II-e tony głośne	norma	85	+ 2	norma	Powiększenie tarczycy	norma	Q_3 duże	R_3 małe	S_1 S_2	$R_2 = 3_1/_2\ P_2$	$1^3/_4 T_2$	T_3 ujem.	0,13″	0,72 0,78	Zbliżony do typu prawego	
Nr. 4 A. M.	17	Akad.	Tony b ciche	norma	82	+ 2	norma	Budowa asteniczna, zła	P małe część ujem.	brak	norma	S_1 S_2 duże	$4^1/_2 P_2$	$3^1/_3 T_2$	norma	0,15″	0,75 0,80	Zbliżony do typu prawego	
Nr. 5 Z. R.	24	Akad	norma	Wymiary serca powiększone aorta 2,5	73	+ 10	norma	Zgrubienia opłucnowe w szczytach	norma	Q_2	norma	S_2 S_3	$4\ P_2$	$2^3/_4 T_2$	norma	0,15″	0,86 0,78	Zbliżony do typu prawego	
Nr. 6 S. K.	22	Akad.	Ton II nad płucną rozszczepiony	norma	70 pobudl.	+ 13	norma	Tarczyca powiększ. Pobudliwość. Zaburzenia przedsionkowe	P rozszczepione	Q_2 Q_3	norma	S_1 S_2 S_3	$6\ P_2$	$4\ T_2$	norma	0,16″	0,82 0,90	Prawy	
Nr. 7 J. K.	24	Kapral	I ton nieczysty, w pozycji stojącej szmer. Skurcze nasilone	norma	ok. 70	+ 11	zwiększone 162/90	Wzmożona pobudliwość	P_3 częściowo ujem.	Q_3	norma	S_1 duże	$4^1/_2 P_2$	$1^3/_4 T_2$	norma	0,18″	0,90 0,92	Prawy	
Nr. 8 M. K.	22	Akad.	Szmer skurczowy u koniuszka	Wymiary serca norm. (szkic). Akcja silnie wzmożona, szczeg. na łuku aorty	70	+ 9	norma	Zgrubienia opłuc. w prawym szczycie	norma	Q_2 Q_3	norma	S_1 duże S_2	$5\ P_2$	$3\ T_2$	T_3 ujem.	0,18″	0,90 0,92	Prawy	

Tablica II

Elektrokardjogramy typu lewego

	Wiek	Zawód	Badanie wewnętrzne serca	Rentgen serca	Tętno leżąco	Wskaźnik Schneidra	Ciśnienie	Zmiany w narządach	Charakter P	Obecność Q	Charakter R	Obecność S	Stosunek R_2/P_2	Stosunek R_2/T_2	Charakter T	P—R	Czas trwania I okresu	Typ Ekg	Uwagi
Nr. 9 M. B.	20	Szer.	Nad koniuszkiem i nad tętnicą płucną szmery skurczowe, okresowo znikające	Sylwetka prawidłowa	70	+ 11	norma	norma	norma	brak	Zniekształcone w 3-ch odprow.	S_3	$5\ P_2$	$4\ T_2$	małe	0,11″	0,78″ 1,08″	Lewy	Zniekształcenie kompleksu komorowego
Nr. 10 J. D.	20	Szer.	norma	norma	50	+ 16	norma	norma	norma	Q_3	norma	S_1 S_2	$4\frac{1}{2}\ P_2$	$2{,}2\ T_2$	T_3 uj.	0,12″	1,12″ 1,30″	Lewy	
Nr. 11 T. H.	23	Akad.	norma	Serce duże w stosunku do wzrostu i wagi. Wymiary nie przekraczają normy. Aorta 0,5 cm przekracza wym. norm.	73	+ 9	norma	Zmiany wzroku	P_3 prawie niewid.	Q_2	R_3 brak	S_1 S_2	$3\frac{3}{4}\ P_2$	$1\frac{3}{4}\ T_2$	T_3 uj.	0,18″	0,80″ 0,95″	Zbliżony do typu lewego	
Nr. 12 W. K.	20	Szer.	Ton II u podstawy rozszczepiony	norma	80 b. pobudl.	+ 6	norma	Zmiany w płucach. Pobudliwość nerwowa	P_3 prawie niewid.	Q_2 małe	R_3 rozszczep.	S_2	$4\frac{1}{2}\ P_2$	$3\ T_2$	T_3 uj.	0,18″	0,73″ 0,75″	Lewy	
Nr. 13 J. S.	21	Podch.	norma	Niewielkie powiększenie lewej komory	69	+ 16	norma	Pobudliwy	P_3 prawie niewid.	Q_1	norma	S_2	$4\frac{1}{4}\ P_2$	$2\frac{1}{3}\ T_2$	T_3 niewid.	0,17″	0,82″ 0,92″	Zbliżony do typu lewego	
Nr. 14 J. K.	20	Szer.	norma	Niewielkie powiększenie lewej komory	70	+ 12	156/95	norma	P_1 P_3 dość płaskie	brak	R_3 nipraw.	S_3	$6\ P_2$	$2\frac{1}{3}\ T_2$	T_3 uj.	0,18″	0,92″ 0,98″	Zbliżony do typu lewego	
Nr. 15 S. Ł.	22	Szer.	norma	norma	58	+ 14	norma	norma	P_3 ujem.	Q_3 duże	norma	S_1	$6\frac{3}{4}\ P_2$	$2\frac{3}{4}\ T_2$	T_3 uj. dwufaz.	0,20″	1,0″ 1,1″	Lewy	
Nr. 16	19	Szer.	Tony słabo słyszalne	Serce ustawione poprzecznie (gazy w żołądku)	87 stoj. 100	+ 6	norma	Wzmożona pobudliwość	norma	Q_1	brak R_3	S_3 duże	$2\ P_2$	$2\ T_2$	T_3 uj.	0,18″	0,69″ 0,72″	Lewy	
Nr. 17 W. C.	21	Kapr.	Wypukowo granica lewa powiększona	Sylwetka serca prawidł.	65	+ 14	165/105	Pobudliwość wzmożona	P_3 ujem. płaskie	Q_2 Q_3	norma	S_2	$R_2 = P_2$	$T_2 > R_2$	T_3 uj.	0.17″	0,98″ 1,08″	Lewy	
Nr. 18 T. D.	20	Szer.	norma	norma	74	+ 13	norma	Pobudliwość wzmożona	P_1 niewid.	Q_2 Q_3	norma	brak	$5\ P_2$	$2\ T_2$	T_3 niewid.	0.16″	0,72″ 0,76″	Zbliżony do typu lewego	
Nr. 19 J. W.	19	Kadet	norma	Serce w pozycji wiszącej. Akcja wzmożona	70	+ 13	140/80	Ślady po przebytem encephalitis	P_3 małe	brak	R_3 ujem. rozszczep	S_2	$3\frac{1}{2}\ P_2$	$1\frac{1}{4}\ T_2$	T_3 małe	0,15″	0,91″ 0,95″	Zbliżony do typu lewego	
Nr. 20 W. Z.	24	Sierż. zaw. pilot	W pozycji leżącej II ton nad płucną rozszczepiony, w stojącej szmer skurczowy	norma	60	+ 15	norma	Zahamowanie lekkie	norma	Q_1 Q_2	norma	S_3	$4\ P_2$	$1\frac{2}{3}\ T_2$	praw.	0,15″	0,95″ 1,05″	Zbliżony do typu lewego	
Nr. 21 M. D.	28	pilot	Przesunięcie granicy lewej w lewo	Koniuszek serca zaokrąglony	80	+ 14	norma	norma	P płaskie	brak	R_3 brak	S_1 S_3 duże	$R_2 = P_2$	$2\frac{1}{2}\ T_2$	T_3 uj.	0,16″	0,74″ 0,76″	Lewy	

we wszystkich trzech odprowadzeniach, najwyższe w II. Q i S mogą występować, lub może ich nie być. Często kształt wszystkich trzech odprowadzeń jest do siebie podobny. (Tabl. 3 rys. 1).

Typ prawy: w pierwszem odprowadzeniu duże S, w trzeciem odprowadzeniu wysokie R, Q_2 i Q_3 przeważnie duże (tablica 3, rys. 2).

Typ lewy: R w I odprowadzeniu jest bardzo wysokie, S w III i często w II duże, R w III może zupełnie brakować. Q_1 przeważnie duże (tablica 4, rys. 1).

Typ normalny odpowiada zasadniczo prawidłowym elektrokardjogramom zdrowych ludzi. Typ prawy występuje głównie przy przewadze prawej komory, typ lewy jest charakterystycznym dla przewagi lewej komory. Jednak nie jest to prawidło bezwzględne, ponieważ na formę elektrokardjogramu wpływa położenie serca, stosunek do płaszczyzny czołowej i wiele innych czynników. Przytoczona wyżej tablica I zestawiona z opracowanych przeze mnie przypadków, wykazuje, że prawy elektrokardjogram często występuje przy zmianach w układzie krążenia, chociaż niekoniecznie łączy się z tem zmiana anatomiczna serca. W 5 na 8 przypadków znaleziono wyraźne zmiany w sercu, w jednym z pozostałych 3 przypadków były głuche tony serca i zmiany w płucach, w drugim obok rozszczepionych tonów nad tętnicą płucną powiększenie tarczycy i ogólna pobudliwość nerwowa; w trzecim ogólna zła i asteniczna budowa, wpływająca prawdopodobnie na położenie serca.

Messerle [13]) znalazł przy badaniu zawodników narciarskich po znacznych wysiłkach fizycznych przejściowe zbliżenie elektrokardjogramów przedtem normalnych do typu prawego.

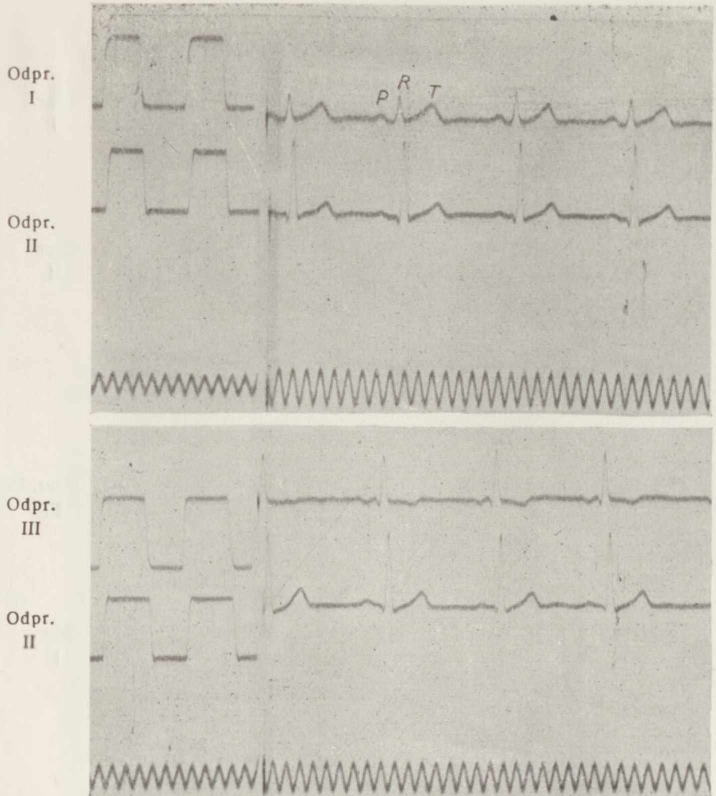
Z pośród 13 moich przypadków o typie elektrokardjogramów lewych (tabl. Nr. 2) 3 lewe elektrokardjogramy odnoszą się do serc normalnych, w czwartym są rozszczepione tony serca i zmiany w płucach, w 9 przypadkach są wyraźne zmiany w sercu.

Otrzymanie w elektrokardjogramie prawego lub lewego typu nasuwa poważne podejrzenie istnienia zmian w układzie krążenia i powinno pobudzać do bardzo szczegółowego zbadania tegoż układu.

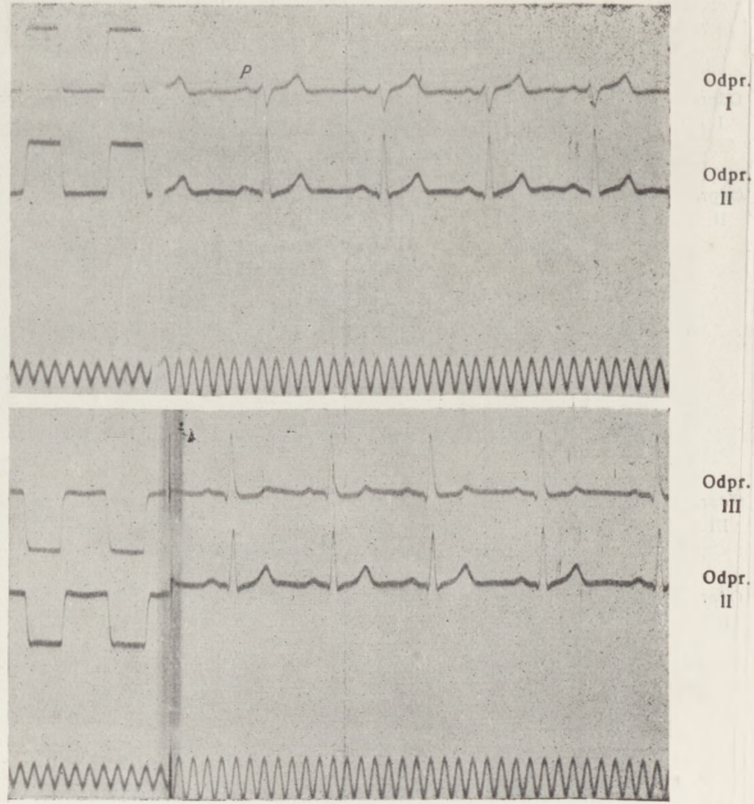
Elektrokardjogramów typu normalnego było w moim materjale 110, z tego 84 odpowiadało zupełnym zdrowym sercom, w 26

---

[13]) Messerle: Elektrokardiographische Untersuchungen. Die sportärztlichen Ergebnisse der II olympischen Winterspiele in St. Moritz. 1928.



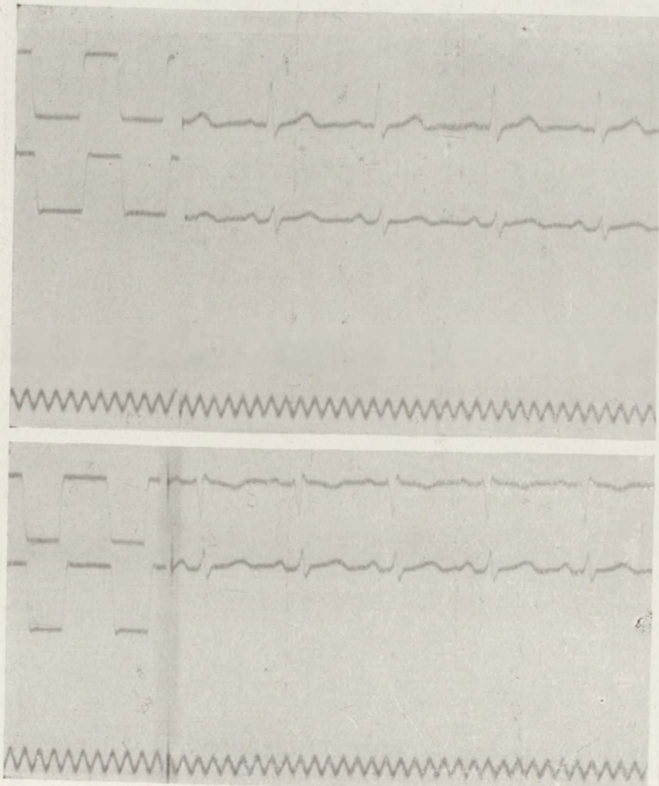
Rys. 1. EKg. Typ normalny



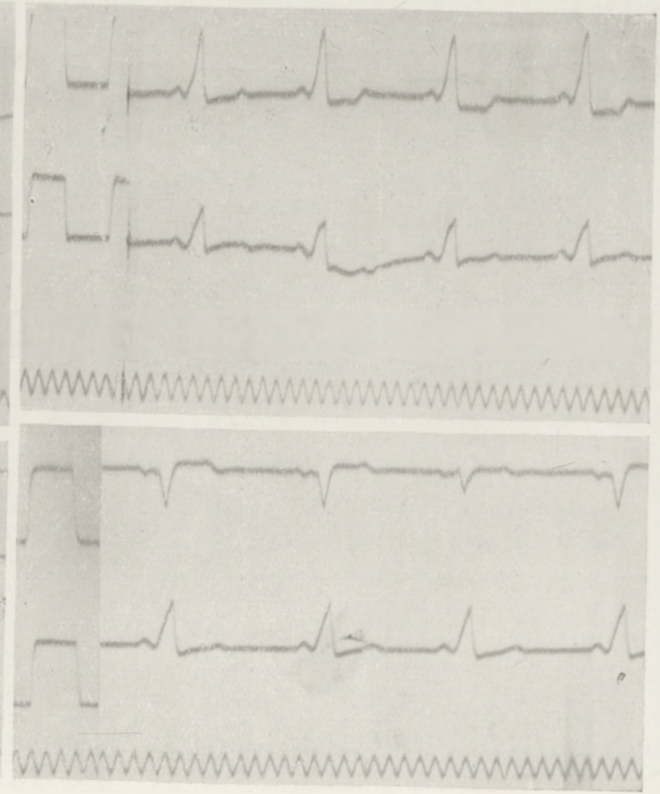
Rys. 2. EKg. Typ prawy

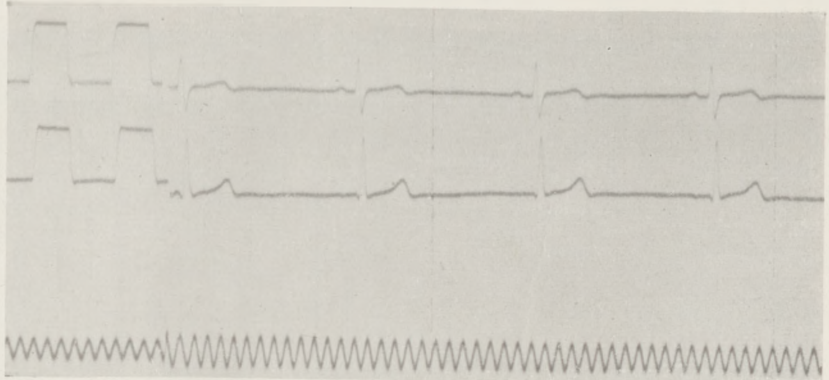
Tablica IV

Rys. 1. Typ lewy

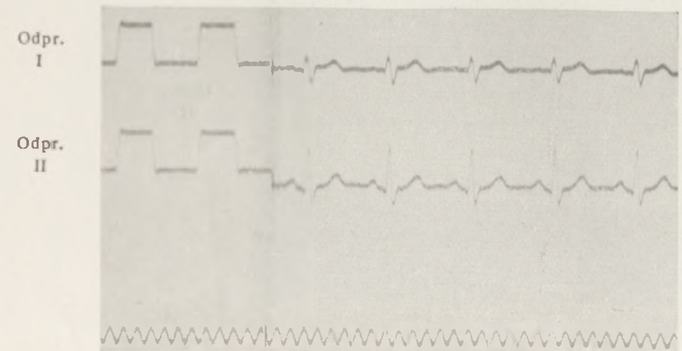


Rys. 2. Typ lewy. Kompleks komorowy zdeformowany

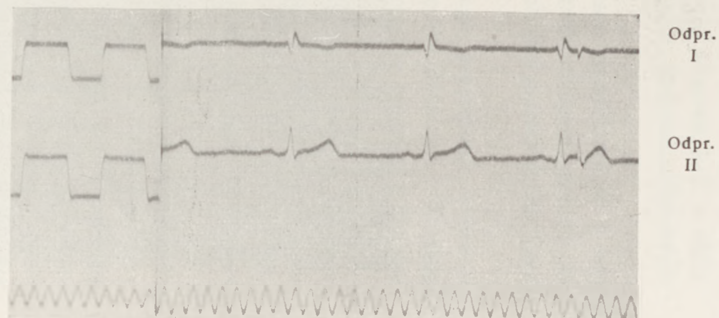




Rys. 1. Bradykardja (43 na 1 min.)



Rys. 2. Tachykardja (88 na 1 min.)

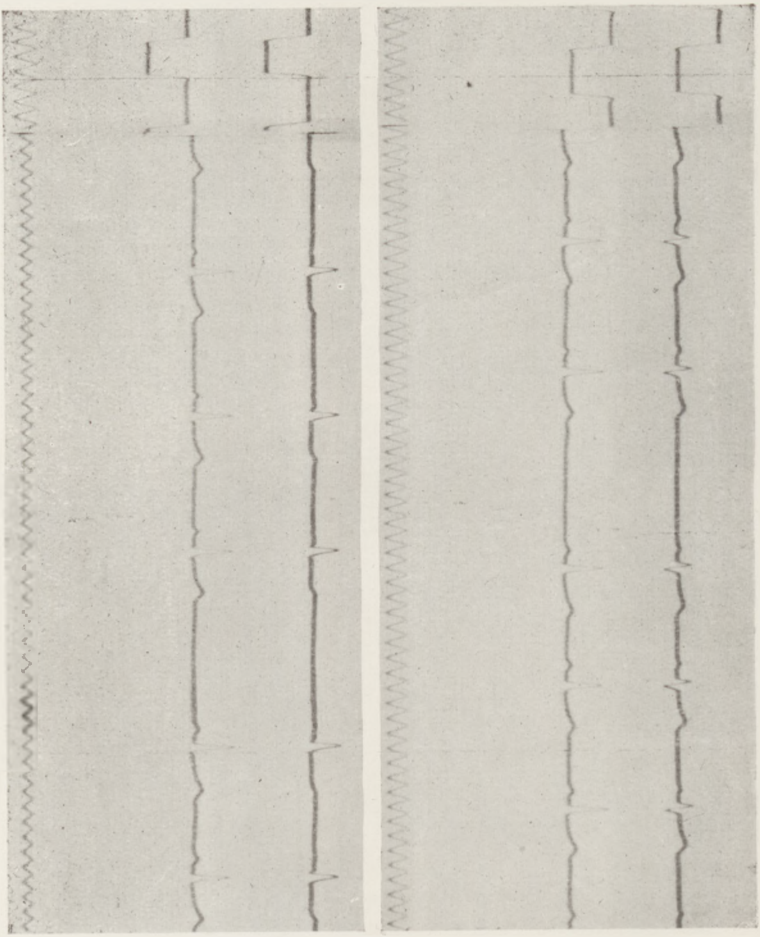


Rys. 3. Skurcze dodatkowe

Tablica VI

Rys. 1. Niemiarowość zatokowa

Odstępy czasu między dwoma skurczami od 0,8 do 1,3 sekundy



Odpr. I

Odpr. II

Odpr. III

Odpr. II

przypadkach pozostałych stwierdzono zmianę w sercu lub w układzie krążenia. Znalezienie normalnego typu elektrokardjogramu nie wyklucza istnienia zmian w sercu.

Tak zwane serce wiszące hipoplastyczne, spotykane w 4 wypadkach w moim materjale, należało elektrokardjograficznie w jednym przypadku do typu lewego, w trzech przypadkach do typu normalnego.

W dwóch przypadkach serca wiszącego znaleziono wybitnie małe odchylenia we wszystkich trzech odprowadzeniach. Według licznych autorów te małe odchylenia są właśnie charakterystyczne dla serca ustawionego pośrodku.

Rozszczepienie tonów serca. Klinicznie znaleziono w 24 przypadkach na 131 rozszczepienie jednego lub więcej tonów u podstawy, u koniuszka serca, lub nad tętnicą płucną. W żadnym wypadku nie odbiło się to w jakikolwiek charakterystyczny sposób na elektrokardjogramie.

Częstość tętna. Co do częstości tętna, to w 86 przypadkach było tętno normalne, w 22 przypadkach zwolnione, w 23 przyspieszone. Za tętno zwolnione Wenckebach [12]) i inni autorowie uważają 60 i mniej uderzeń tętna na 1 minutę. Co do tachykardji, to w literaturze istnieją różne niejasności i sprzeczności. Według Géraudel'a tachykardja dla osobników dorosłych męskich zaczyna się od 80 uderzeń na minutę wzwyż. Ten podział został przyjęty i w pracy niniejszej. Wymienione cyfry tętna odnoszą się do tętna w spoczynku w pozycji leżącej. Uwzględniane były cyfry tętna przy zdjęciu elektrokardjograficznem i przy badaniu wewnętrznem wykonanem przez inną osobę i w innych warunkach. Tylko cyfry zgodne były brane pod uwagę. Najniższe notowane ilości tętna w moim materjale były 43 i 44, najwyższa cyfra 98.

Przy tętnie ok. 50 na minutę należy myśleć o tem, czy się ma do czynienia z bradykardją pochodzenia zatokowego, czy też z blokiem (rozkojarzeniem) sercowem. W tych przypadkach szczególnie użytecznem okazuje się zdjęcie elektrokardjograficzne, ponieważ daje rozpoznanie zupełnie pewne i łatwe. W moich przypadkach występowała tylko bradykardja zatokowa.

Co do znaczenia bradykardji zatokowej, to w większości przypadków nie ma ona znaczenia patologicznego. Wielu autorów, między innemi, *Wenckebach* i *Winterberg* [12]), podkreślają, że bra-

[12]) Wenckebach K. F. u. Winterberg: Die unregelmässige Herztätigkeit. 1927.

dykardja występuje często u sportowców wytrenowanych, szczególnie u uprawiających turystykę górską i znoszących z łatwością wielkie wysiłki. Z drugiej strony zwolnienie tętna może się łączyć także z osłabieniem mięśnia sercowego.

Już w roku 1894 *Dehio* [15]) zwraca uwagę, że bradykardja ozdrowieńców po chorobach zakaźnych jest zależną od stanu mięśnia sercowego, a nie od wpływów nerwowych (wpływ nerwu błędnego wykluczał za pomocą próby atropinowej). Z chwilą dalszej poprawy stanu zdrowia bradykardja mijała. *Hess* [16]) opisał w 1918 roku 3 przypadki zaburzeń krążenia z bradykardją zatokową: 34, 40, 46 tętna na minutę i z obrzękami u żołnierzy wycieńczonych nadmiernemi trudami kampanji górskiej. U innych autorów także się spotyka wzmianki o podobnych przypadkach.

Z pośród 22 przypadków bradykardji, badanych przeze mnie, w 4 były zmiany w sercu, z tego jeden był przypadek serca wiszącego. Wszystkie 4 przypadki odznaczały się dużą pobudliwością tętna (w 2 przypadkach w postawie stojącej było 92 uderzenia tętna na minutę). Hess [16]) podkreśla w swoich przypadkach osłabienia serca z bradykardją, znaczne przyspieszenie ortostatyczne i pod wpływem wzruszenia.

Przy bradykardji interesującem zagadnieniem jest kwestja wpływu nerwu błędnego. Wykonane w kilku przypadkach odruchu oko-sercowego nie dało pozytywnych wyników. Kwestja wagotonji u lotników wydaje mi się godną bliższego zainteresowania i należałoby w przyszłości metodycznie to zagadnienie opracować.

Tachykardja częściej jest związana z zaburzeniami krążenia niż bradykardja. Na 23 osobników z tętnem powyżej 80 w 9 przypadkach były wyraźne zaburzenia krążenia, w 2 powiększenie tarczycy, w 3 zmiany w płucach.

Niemiarowość zatokowa. Bardzo ciekawą i ważną jest sprawa niemiarowości zatokowej. Najczęstszą formą jest niemiarowość oddechowa, jednak nierzadko obserwuje się niemiarowość zupełnie od oddechu niezależną. W moich przypadkach nie była zapisywaną jednocześnie krzywa oddechu obok elektrokardjogramów.

---

[14]) E. Géraudel: Le Mécanisme du coeur et ses anomalies. 1928.

[15]) Dehio: Ueber die Bradykardie der Rekonvaleszenten. D. Arch. f. kl. Med. 52, 1894.

[16]) Hess: Zur Kenntnis der Bradykardie. W. kl. W. 31. 1918.

Mogę więc mówić tylko ogólnie o niemiarowości zatokowej bez przesądzania formy.

Już fizjologicznie istnieją różnice czasu co do trwania pauzy między poszczególnemi okresami czynności serca. Tętno absolutnie regularne spotyka się raczej w stanach patologicznych. Na 131 obserwacyj w 45 przypadkach była stwierdzona wyraźna niemiarowość zatokowa, różnice czasu pomiędzy poszczególnemi okresami (mierzone od R do R) wynosiły 0,1 i więcej sekundy, w 7 przypadkach od 0,20 do 0,46 sek.

Niemiarowość zatokowa najczęściej spotykała się przy bradykardji — w 16 na 22 przypadki, następnie przy tętnie normalnem — 27 na 86 przypadków, rzadko przy tachykardji — 2 na 23 przypadki. Obserwacje te są zgodne z wynikami innych autorów.

Znaczenie kliniczne niemiarowości zatokowej jest niewielkie. Jedynie w okresach bardzo znacznego zwolnienia tętna może występować uczucie zawrotu głowy, natomiast często istnienie tej niemiarowości, zwłaszcza niezależnej od oddechu, jest źródłem pomyłek diagnostycznych. W wielu wypadkach rozstrzygnięcie dać może tylko zdjęcie elektrokardjograficzne.

Inne niemiarowości: U osobników młodych występują nierzadko skurcze dodatkowe (ekstrasystole). Ekstrasystole spotyka się zarówno u osób z wadami serca lub ze znaczniejszemi zaburzeniami krążenia, jak też u osobników z krążeniem wydolnem. Nierzadko ekstrasystole trafiają się u sportowców w okresie wytężonych ćwiczeń fizycznych. Obecność skurczów dodatkowych świadczy o wzmożonej pobudliwości serca.

W moim materjale obserwowałam jeden przypadek ekstrasystolji (tabl. V rys. 3). W danym przypadku obok skurczów dodatkowych były głuche tony serca i zmiany w płucach, typ elektrokardjogramu był prawy.

Poza ekstrasystolją możliwem jest występowanie przejściowego migotania przedsionków. Prof. Semerau-Siemianowski [17]) uważa, że przyczyną tego sporadycznego występowania migotania przedsionków mogą być w pierwszym rzędzie zaburzenia w układzie nerwowym, a przedewszystkiem wzmożone napięcie w układzie nerwu błędnego.

W moim materjale niema odpowiedniego przypadku. Wspo-

---

[17]) M. Semerau: Znaczenie kliniczne migotania przedsionków. Gaz. lek. 1919. Nr. 33 i 34.

minam jednak o tem dlatego, że wydaje mi się, iż męczące loty mogą wytwarzać odpowiednie warunki do powstawania tego zaburzenia i przy badaniu kontrolnem lotników warto byłoby może zwrócić uwagę w tym kierunku.

Rozbiór badanych elektrokardjogramów. Szczegółowa analiza elektrokardjogramu polega na rozpatrzeniu charakteru poszczególnych odchyleń: P Q R S T U. Nadmieniam, że wychylenia skierowane ku górze uważa się za dodatnie, skierowane ku dołowi za ujemne.

P normalnie jest skierowane ku górze, ma kształt zaokrąglony, jednak nierzadko się spotyka w elektrokardjogramach zdrowych ludzi P płaskie lub niewidoczne w jednem odprowadzeniu lub nawet ujemne.

W moim materjale w 87 elektrokardjogramach zdrowych ludzi P w I i II odprowadzeniu było zawsze dodatnie, niekiedy płaskie, w III odprowadzeniu 6 razy ujemne. Rozszczepienie P występowało 2 razy (przy tachykardji). P w II odprowadzeniu przeciętnie wynosiło 16% R_2.

Wśród 44 elektrokardjogramów osób ze zmianami w układzie krążenia jeden raz spotyka się P naprzemian ujemne i dodatnie w trzech odprowadzeniach (w przypadku serca wiszącego). P ujemne w III występuje 6 razy. Stosunek R_2 : P_2 nie różniły się widocznie od stosunku przy elektrokardjogramach osób zdrowych.

Kompleks komorowy Q R S T tylko w jednym przypadku z zaburzeniami krążenia jest zniekształcony w trzech odprowadzeniach (tabl. IV rys. 2). Pozatem we wszystkich elektrokardjogramach w I i II odprowadzeniu kompleks ten jest prawidłowy. R w III odprowadzeniu bywa często rozszczepione zarówno w elektrokardjogramach normalnych jak patologicznych (w 29 przypadkach).

Q i S są to odchylenia nie stale występujące.

Zupełny brak Q występował w 25 przypadkach, zupełny brak S występował w 12 przypadkach.

Obecność Q we wszystkich trzech odprowadzeniach w 2 przypadkach, obecność S we wszystkich trzech odprowadzeniach w 16 przypadkach.

Załamek końcowy T był we wszystkich elektrokardjogramach w I i II odprowadzeniu dodatni.

W III odprowadzeniu w 54 przypadkach = 42% T ujemne. (*Grödel* podaje 55 — 60%).

Wyraźnie dwufazowe T w 13 przypadkach.

T_3 bardzo płaskie lub niewidoczne w 16 przypadkach.

T_3 ujemne płaskie i dwufazowe spotykało się jednakowo często u osobników zdrowych, jak i u osobników ze zmianami w układzie krążenia.

Stosunek $R_2 : T_2$ wynosił w przypadkach prawidłowych przeciętnie

$$T_2 = \underline{+}\ 30\%\ R_2$$

W przypadkach ze zmianami patologicznemi $T_2 = \underline{+}\ 40\%\ R_2$.

T było więc naogół stosunkowo wyższe niż w statystykach innych autorów (przeciętnie wymieniają u zdrowych $T_2 = 25\%\ R_2$).

Załamek końcowy T stanowi naogół wielkość łatwo ulegającą zmianom pod wpływem różnych czynników. Według badań *Messerle* [13]) T_2 w 60% ulega powiększeniu po wysiłkach fizycznych. *Hoffmann* [14]) podkreśla, że T ulega zwiększeniu przy przyspieszeniu tętna. Według *Bouckaert'a* i *Czarneckiego* [18]) podniesienie lepkości krwi zwiększa wysokość T o 20%. *J. Freund* [19]) zauważył to samo pod wpływem wstrzykiwań substancyj przeciwdziałających krzepnieniu krwi.

Wychylenie U występowało w moich przypadkach 4 razy, jeden raz przy powiększeniu lewej komory, jeden raz przy sercu hipoplastycznem wiszącem, dwa razy u zdrowych. Według zgodnych opinji różnych autorów U znaczenia patalogicznego nie posiada.

Okres od P do R zasługuje na uwagę, ponieważ długi czas jego trwania oznacza zaburzenia przewodnictwa przejścia stanu pobudzenia z przedsionków na komory. Granica fizjologiczna nie jest jednak dokładnie jeszcze ustalona.

Różni autorowie podają różne czasy trwania okresu P — R. U *Lewis* i *Gildera* granice wahają się od 0,13 sek. do 0,21 sek. *Schrumpf* podaje czas od 0,075 do 0,15", przedłużenie czasu powyżej 0,15" uważa za „nawykowe przedłużenie okresu przewodzenia". *Wenckebach* i *Winterberg* uważają 0,18" za często spotykaną wielkość, natomiast *Weber* podaje granice niższe: od 0,1 do 0,17 sek.

W moich badaniach czas trwania okresu P — R wynosił od 0,11 do 0,21 sek. Najczęściej spotykał się okres trwający 0,18 sek.

---

[18]) Bouckaert et Czarnecki: L'influence de l'augmentation de la viscosité du sang sur l'électrocardiogramme. Jour. de Physiol. et de Pathologie gén. XXVII Nr. 1. 1929.

[19]) J. Freund: Einfluss Koagulationshemmender Substanzen, insbesondere des Novirubins auf die Form des Ekg. D. med. Woch. L. III. 573.

(47 razy). Przy bradykardji można było częściej zauważyć dłuższe okresy (np. 0,20" 4 razy, 0,21 sek. 1 raz na 22 przypadki), niż przy tachykardji. Jednak wartości średnie spotykały się tak samo często.

Różnic co do długości trwania okresu P — R między elektrokardjogramami zdrowych i elektrokardjogramami osobników ze zmianami patologicznemi nie było.

Pomiarów t. zw. wartości absolutnych do mojej pracy nie wprowadzam. Według Groedla nie mają one wartości rozpoznawczej.

Streszczenie i wnioski. W pracy niniejszej zanalizowano 131 elektrokardjogramów młodych mężczyzn w wieku od 18 do 32 lat, z przewagą wieku od 18 — 22 lat, zgłaszających się jako kandydaci do służby w powietrzu. Wszyscy zgłaszający się uważali się za zdrowych, z nielicznemi wyjątkami uprawiali sporty, 93 poza tem pełniło normalną służbę wojskową. Szczegółowe badanie kliniczne wykazało u 44 zmiany lub zaburzenia w układzie krążenia. W 13 przypadkach zmiany były tak nieznaczne, że nie zmniejszały stopnia zdolności do służby lotniczej, w 31 przypadkach pozostałych zdolność była zmniejszona, lub też kandydaci byli uznani za niezdolnych.

Zestawienie elektrokardjagramów normalnych osobników i szczegółowy rozbiór tych elektrokardjogramów stanowi przyczynek do gruntowniejszego poznania elektrokardjogramów prawidłowych.

Wśród elektrokardjogramów osobników ze zmianami w układzie krążenia zwraca uwagę częste występowanie typu prawego lub lewego elektrokardjogramu.

Rozszczepienie tonów serca stwierdzone wysłuchowo w 24 przypadkach nad koniuszkiem serca, u podstawy lub nad tętnicą płucną nie miało widocznego wpływu na formę elektrokardjogramu.

W przypadkach silnie zaznaczonej bradykardji (40 — 50 tętna na minutę) pożytecznem jest wyłączyć za pomocą zdjęcia elektrokardjograficznego istnienie zaburzenia przewodnictwa.

Silnie zaznaczona, a zwłaszcza niezależna od oddechu niemiarowość zatokowa nastręcza nieraz trudności co do odróżnienia od innych niemiarowości. Decydującem w tych przypadkach jest zdjęcie elektrokardjograficzne.

Stwierdzenie ekstrasystoli jest również najpewniejsze w badaniu elektrograficznem.

W badanych przypadkach bradykardja łączyła się przeważnie z dobrym stanem krążenia (na 22 przypadki tylko 4 z zaburzeniami krążenia), natomiast przy tachykardji na 23 przypadki było 9 z wyraźnemi zmianami w układzie krążenia, 2 z powiększeniem tarczycy, 3 ze zmianami w płucach.

Już ta mała liczba badań wykazuje różne kategorje przypadków, w jakich elektrokardjografja może być pożyteczną przy ocenie zdolności do służby lotniczej. Dalsze obserwacje i badania niewątpliwie zakres tych możliwości znacznie rozszerzą.

Nie wydaje mi się koniecznem, żeby badanie elektrokardjograficzne miało być wprowadzone jako obowiązkowe do oceny zdolności kandydatów do służby w powietrzu, ale w przypadkach, gdy badanie wewnętrzne znajdzie pewne odchylenie w układzie krążenia, wykonanie zdjęcia elektrokardjograficznego może się przyczynić do wyjaśnienia sprawy.

Bardzo pouczającemi byłyby powtórne kontrolne zdjęcia elektrokardjograficzne po dłuższym treningu u młodych lotników, jak również elektrokardjogramy lotników po męczących i niebezpiecznych lotach.

Prace w tym kierunku będą w najbliższej przyszłości podjęte.

Dr. Stefan Kramsztyk

SPORT I ŻYWIENIE

Jak się powinien odżywiać człowiek, który pragnie swój ustrój doprowadzić do najwyższego napięcia sprawności fizycznej, jak np. trenujący się sportowiec? Zagadnienie to już oddawna zajmowało umysł ludzki. Już u starożytnych Greków spotykamy przepisy djetetyczne, dotyczące pokarmu sportowców, które częściowo odpowiadają naszych współczesnym poglądom, ale jednocześnie zawierają i dziwaczne wskazówki. Tak np. radzono wtedy dla uzyskania znacznej wytrzymałości spożywać mięso nieznużonej kozy, dla zdobycia wielkiej siły mięśniowej polecano konsumowanie mięsa byka, a dla nadania sobie odpowiedniej kondycji zapaśnicy żywili się wieprzowiną jako najwłaściwszym pokarmem. Gdy po wielu stuleciach uśpienia ruch sportowy ożył nanowo w Anglji, zaczęto znowu za przykładem Grecji stosować mięsne pożywienie podczas ćwiczeń. Podawano chude mięso, jarzyny, mało chleba przy ścisłem ograniczeniu kartofli, tłuszczu i słodyczy.

Kierunek ten, który początkowo zapanował w Anglji, polegał na mylnem przypuszczeniu znakomitego chemika *Liebiga*, że białko jest źródłem siły mięśniowej. Wskutek tego doprowadzono do tego, że karmiono sportowców nawet jajkami.

Tymczasem nauka o żywieniu, która właśnie w ostatnim dziesiątku lat znacznie się posunęła, potrafiła i w zakresie odżywiania ćwiczących dostarczyć zupełnie nowe punkty widzenia.

Organizm ludzki porównywano niejednokrotnie do maszyny. Porównanie to posiada bardzo wiele istotnych podstaw. Każda maszyna wymaga dopływu zzewnątrz energji, bądź w postaci energji cieplnej, bądź elektrycznej, która później w części zostaje przemieniona w pracę. Podobnież rzecz się ma i z ustrojem ludzkim, który otrzymuje energję, zawartą jako siła napięcia w najgłówniej-

szych składnikach pokarmowych — w białku, tłuszczu i węglowodanach. Wprowadzone do ustroju substancje pokarmowe podlegają tamże rozmaitym przeobrażeniom chemicznym, dzięki którym uwolniona zostaje energja, która następnie może być zamieniona w pracę.

Organizm wymaga dowozu energji nietylko dla wykonywania pracy, ale już dla zachowania życia w najszerszem znaczeniu. Życie każdego zwierzęcego czy roślinnego ustroju związane jest z ciągłą przemianą materji, z której tworzą się poszczególne komórki. Wzmożone zapotrzebowanie energji obserwujemy w okresie wzrostu, a jeszcze bardziej objaw ten wywoływany jest przez czynności różnych organów. Wszystkie czynności poszczególnych narządów — bicie serca i oddychanie, działalność gruczołów, automatyczne ruchy kiszek, działalność mięśni szkieletu, procesy myślowe w mózgu — wszystko to jest związane z wzmożeniem chemicznej przemiany materji, wymaga przeto obfitego dowozu energji w postaci pokarmu.

Zapotrzebowanie energji naszego ustroju, które musimy pokrywać przez pożywienie, jest więc uwarunkowane szeregiem rozmaitych procesów życiowych. W przeciwieństwie do maszyny, organizm nasz wymaga również i podczas spokoju stałego dopływu energji, gdyż i w spokoju zachodzą w nim procesy chemiczne; tę przemianę energji nazywamy przemianą podstawową. Przez pracę mięśni zostaje przemiana energji, a więc i jej zapotrzebowanie u człowieka podniesione znacznie ponad poziom przemiany podstawowej. Praca mięśni pociąga za sobą przedewszystkiem wzmożoną czynność serca i oddychania, a oprócz tego wywołuje powiększenie się procesów chemicznych w pracujących mięśniach kośćca. W ogólności jest zapotrzebowanie energji a więc i pokarmu ze strony naszego ustroju proporcjonalne do wielkości wykonywanej pracy.

Dla sprawności należytej organizmu musi być dowóz pokarmu dostateczny przedewszystkiem pod względem ilościowym. Jeżeli organizm otrzymuje zzewnątrz zbyt małe ilości pożywienia, wtedy jest on zmuszony uciec się do własnych zapasów i wchodzi w stan niedożywiania. Człowiek, odżywiany niedostatecznie, męczy się szybciej, obniża się napięcie jego energji umysłowej i wydajność, daleko łatwiej ulega on chorobom.

Ale również i zbyt wielka ilość pokarmu wywiera wpływ ujemny na stan organizmu, gdyż prowadzi do nadmiernego odkładania się tłuszczu, a przez to ciało staje się niezdolne do większych wy-

siłków fizycznych. A zatem należy dostarczać ustrojowi tyle energji, ile potrzebuje on dla wszystkich swych funkcyj. Ilość energji wyrażona w ciepłostkach, jakiej wymaga człowiek w zależności od rodzaju swej działalności, była przedmiotem licznych badań. *Kestner* i *Knipping* rozróżniają pięć grup rozmaitych zawodów, z których każda wymaga dla siebie osobnej liczby ciepłostek energji dziennej.

Podczas, gdy zajęcia siedzące zużywają od 2200 do 2400 ciepłostek, ciężko fizycznie pracujący potrzebują 4.000 i więcej. W zwykłych warunkach najwyższe liczby ciepłostek dochodzą do 6.000, a tylko w chwilach nadzwyczajnych wysiłków np. w zawodach sportowych zapotrzebowanie dobowe energji może wynosić 7.000 a nawet i więcej jeszcze ciepłostek. Te wysokie cyfry mogą, rzecz oczywista, mieć charakter tylko przejściowy i krótkotrwały. Poniższe zestawienie wykazuje wzrost zapotrzebowania energji w różnych postaciach sportu.

RODZAJ ĆWICZEŃ	Szybkość w metro-minutach	Wzrost zapotrzebowania energji w odsetkach przemiany podstawowej
Chodzenie	48,4 148,1	52 762
Wspinanie się . . . . . . (Pochylenie 15%)	40 120	400 1620
Jazda na bicyklu	58,1 140,1	183 870
Pływanie	16,1 47,6	167 832
Wiosłowanie	36,8 93,4	136 966
Bieg	186 325	669 2819

Jeszcze do niedawna zagadnienia wchodzące w zakres nauki o żywieniu, były rozpatrywane przedewszystkiem, jeżeli nie wyłącznie, z energetycznego tylko punktu widzenia. Panowały wtedy wszechwładnie poglądy *Rubnera*, dowodzące, że pożywienie opiera się na trzech najważniejszych składnikach pokarmowych — na białku, tłuszczu i węglowodanach; wraz z tem uznawana była bez zastrzeżeń propagowana przez *Rubnera* teorja izodynamji, t. j. możności równoważnego zastępowania jednego z tych składników po

karmowych przez inny. Przez *Rubnera* ustanowiona również została wartość ciepłostkowa białka, tłuszczu i węglowodanów, a *Voit* określił najmniejszą ilość białka, jaka potrzebna jest na dobę człowiekowi, podając ją na 120 gramów. Również i zagadnienie żywienia się podczas ćwiczeń fizycznych rozpatrywane było pod temi samemi kątami widzenia. Żywienie się osobników, oddających się sportom, jest według *Rubnera* tylko szczególną odmianą żywienia się ludzi wogólności. Opiera się ono na zasadach właściwej nauki o żywieniu z dodatkiem szczególnych w grę tu wchodzących odchyleń. Sport jest pracą, mającą na celu podnieść do pożądanej wysokości siły cielesne człowieka i wtedy przy ich pomocy w danym momencie wykonać najwyższy wysiłek, przytem powinien być zachowany jaknajściślejszy stosunek pomiędzy wykonywaną pracą zewnętrzną a pracą wewnętrzną, związaną z trawieniem wprowadzanego pożywienia.

Jednakże czysto energetyczne ujmowanie zagadnień żywnościowych zarówno jak i Rubnerowska zasada izodynamji zostały w ostatnich czasach silnie wstrząśnięte. A wpłynęły na to takie fakty, jak nowe poglądy na ilościowe i jakościowe znaczenie białka w odżywianiu, jak wzrost znaczenia przemiany mineralnej w ustroju, jak wreszcie pojawienie się i rozwój nowej gałęzi — witaminologji. Fakty te posiadają właśnie szczególne znaczenie dla sprawy odżywiania się podczas ćwiczeń sportowych.

Zasada izodynamji podlegała już ograniczeniu przez to, że rola białka w ustroju jest bardziej złożona, aniżeli rola tłuszczów i węglowodanów. Bez dowozu białka w pokarmie nie da się utrzymać życie. Białko, które stanowi główną masę protoplazmy komórkowej, może być uważane za właściwego nosiciela życia; gdybyśmy dla pokrycia zapotrzebowania energji wprowadzali do ustroju wyłącznie tłuszcz lub węglowodany, to substancja komórkowa uległaby wnet zużyciu tak dalece, że dalszy bieg spraw życiowych stałby się niemożliwy. Białko jest jedyną zawierającą azot substancją w naszem pożywieniu; bez dowozu tego składnika niemogłaby być zastąpiona ewentualna utrata azotu przez organizm.

Zasada izodynamji została w dalszym ciągu podważona przez wyniki wciąż postępujących badań nad wartością poszczególnych składników pokarmowych. Doświadczenia z jednostronnem pożywieniem wykazały, że przemiana materji u człowieka w stanie spoczynku, obok nieznacznego spalania się białka, odpowiadającego ilości zużywalnej prawie w zupełności odbywa się albo kosztem wę-

glowodanów albo tłuszczów albo też i białka. Na podstawie doświadczeń, przeprowadzonych z pożywieniem mieszanem, można było stwierdzić, że poszczególne substancje pokarmowe zostają wciągane do spraw przemiany w stosunku ilościowym, odpowiadającym dokładnie ich masie, jaką rozporządza organizm. A zatem w stanie spoczynku żaden z trzech podstawowych składników nie jest w uprzywilejowany sposób uwzględniany przez ustrój w procesach spalania.

Zupełnie zato inaczej rzecz się ma podczas pracy mięśniowej. Nowe badania dowiodły prawdopodobieństwa faktu, że wszystkie sprawy chemiczne, związane z działalnością mięśni, odbywają się jedynie kosztem węglowodanów, że więc węglowodany powinny być uważane jako źródło energji dla pracy mięśniowej.

Stąd prosty wniosek, że w pożywieniu ludzi ciężko fizycznie pracujących należy podnosić ilość składników węglowodanowych. Że tak jest w istocie — tego dowodzą również doświadczenia, jakie mają sami sportowcy; dochodzą oni do wniosku, że pożywienie obfitujące w węglowodany w sposób wyraźny podnosi sprawność ciała. Tak np. podczas ćwiczeń próbnych u uczestników biegu Maratońskiego okazało się, że osobnicy, spożywający przeważnie pokarm węglowodanowy, uzyskiwali w biegu daleko lepsze miejsca oraz wykazywali daleko lepszą kondycję przy końcu, aniżeli ci, którzy żywili się strawą, zawierającą mało węglowodanów.

Zagadnienie udziału w pokarmach białka i węglowodanów, tak ważne jeżeli idzie o racjonalne żywienie się ćwiczących, znalazło szczególne uwzględnienie w pracach, jakie ukazały się w ostatnich latach w Europie i Ameryce w związku z tendencjami, dążącemi do reformy naszego obecnego sposobu żywienia się.

Zdobycze, jakie osiągnięte zostały w zakresie szeroko ujętej nauki o żywieniu, zawdzięczamy przedewszystkiem zastosowanym zwłaszcza w Ameryce metodom biologicznym, oraz wciąż pogłębiającym się wiadomocśiom naszym o chemji substancyj pokarmowych. osobliwie ciał białkowych i kwasów aminowych. W świetle nowych badań poznano, że zarówno rozbiór chemiczny substancji pokarmowej, jak i znajomość jej sprawności, choćby odpowiadała ona warunkom smakowym, nie daje jeszcze pojęcia o jej działaniu fizjologicznem. O tem ostatniem wnioskować można jedynie na podstawie obserwowania stanu człowieka lub zwierzęcia podczas dłuższego okresu karmienia go według określonego typu.

Badania dokonane w Ameryce, potrafiły również wstrząsnąć zasadami, jakie panowały w zakresie statystycznego oraz fizjologiczno-gospodarczego ujmowania zagadnień żywnościowych. Jak wiadomo *Voit* ustanowił, że człowiek dorosły o przeciętnej wadze 70 — 75 kg. i przy umiarkowanej pracy potrzebuje na dobę pokarmu o energji wynoszącej 3000 kaloryj. Według *Voita* powinien on otrzymywać dziennie 118 grm białka, 56 tłuszczu i 500 węglowodanów. Te cyfry oparte były na badaniach istotnego zużycia środków spożywczych przez rodziny z różnych klas społecznych. Przypuszczano, że apetyt i instynkt są pewnemi zupełnie przewodnikami dla fizjologicznych wymagań ustroju. Amerykanin *Chittenden* był pierwszym, który podał w wątpliwość teorję o doborze pokarmu opartym na instynkcie. Na podstawie dokonanych doświadczeń *Chittenden* zdołał stwierdzić, że można znacznie obniżyć ilość białka w pokarmie codziennym, bez żadnej szkody dla ogólnego stanu organizmu. Przez okres dziewięciu miesięcy dał się utrzymać doskonały stan fizjologiczny przy podawaniu tylko 36,72 grm. strawnego białka.

Wnioski *Chittendena* zostały w r. 1917 poddane sprawdzeniu przez Benedicta w doświadczeniach wykonanych na studentach Y. M. C. A. College w Springfield i okazało się, że istotnie wstrzemięźliwa dieta jest najlepszym sposobem wpływania na dobry stan fizyczny.

Badania biologiczne, dotyczące odżywczej wartości poszczególnych gatunków białka, były również przeprowadzone przez uczonych amerykańskich. Przez tych ostatnich zostało stwierdzone, że wartość odżywcza ciał białkowych uwarunkowana jest zawartością osiemnastu lub więcej kwasów aminowych, które wytwarzane są przy trawieniu. Im więcej stosunki te odpowiadają kwasom aminowym zawartym w tkankach rosnącego zwierzęcia, tem z większem powodzeniem mogą się białka pokarmowe przeistaczać w białka ustrojowe.

Ciała białkowe nerek, wątroby i mleka zajmują stanowisko wyjątkowe jako grupa substancyj pokarmowych, które zawierają białko niezwykłej wartości. Wśród ziarn zbożowych najgorszy gatunek białka wykazuje pszenica.

Fakty powyższe, wykryte w zakresie wartości pokarmowych białka, znalazły już bogatą ilustrację w przykładach ze świata zwierzęcego oraz z fizjologji i patologji ludzkiej. Uszkodzenia w nerkach, jakie przy obfitującej w nadmiar białka diecie przypuszczał

Chittenden, znalazły potwierdzenie w obserwacjach i doświadczeniach *Squire* i *Newburgha* (1921), którzy skonstatowali podrażnienie nerek u ludzi spożywających wiele białka. Również *Newburg* i *Clarkson* (1923) znaleźli, że u królików, otrzymujących przez przeciąg sześciu miesięcy lub dłużej pożywienie zawierające 27% białka, występuje przewlekła nephropatja. *Polvogt, Mc. Collum* i *Simmonds* (1923) w swoich doświadczeniach na szczurach karmionych pożywieniem, zawierającem 31 — 41,3% białka, wykrywali ciężkie porażenie nerek. Te objawy ze strony nerek, jak twierdzą wymienieni badacze, wywoływane są przez wielkie ilości pewnych wydzielanych kwasów aminowych.

Wyniki badań amerykańskich co do szkodliwego działania nadmiaru białka w pożywieniu znalazły swój odpowiednik w nowym kierunku, który zaznaczył się osobliwie w Niemczech, a który również dowodzi szkodliwości pokarmu białkowego i propaguje wegetarjanizm.

Przedstawiciele tego nowego kierunku w nauce o żywieniu, jak *Ragnar Berg, Hindhede, von Wendt* — dowodzą, że w sposobie żywienia się współczesnych narodów cywilizowanych zaszła wielka zmiana, polegająca na ogromnym wzroście konsumcji mięsa, który dobitnie wyraża się w danych statystycznych. A więc współczesne nasze pożywienie o wiele więcej obfituje w białko aniżeli pożywienie pokoleń dawniejszych, które przytem było prawie zupełnie wolne od kwasu moczowego. Nasz obecny pokarm zawiera zdaniem *Wendta* tak wielkie ilości kwasu moczowego, że w dniu spożycia znacznych ilości mięsa ustrój nie jest w stanie wydzielić tego kwasu. Dalszą osobliwością obecnego pożywienia jest, że przy spalaniu w organizmie pozostawia ono kwaśny popiół, podczas, gdy pożywienie naturalne pozostawia popiół obojętny, albo słabo zasadowy.

Sprawa kwasoty lub zasadowości pokarmu stanowi jedno z najbardziej spornych zagadnień w zakresie współczesnej nauki o żywieniu. Krańcowym zwolennikiem i propagatorem teorji szkodliwości nadmiaru „kwaśnego" pożywienia jest *Ragnar Berg;* głosi on zasadę, że prawdziwie zdrowy pokarm musi zawierać nadmiar składników zasadowych, których źródłem są przeważnie potrawy pochodzenia roślinnego. Aczkolwiek teorja *Berga* o stosunku zasad i kwasów w pokarmie jest mocno kwestjonowana przez szereg autorów jak *Noorden, Herrmannsdorfer* i inni, to jednak przedstawiciele tego kierunku w wielu punktach zgadzają się z poglądami szkoły amerykańskiej. Podobnie jak i *Mc. Collum*, twierdzi *Berg*,

że zarówno przewaga pokarmu mięsnego jak i zbożowego w naszem pożywieniu, są z natury swojej sprzeczne z potrzebami naszego ustroju.

Zwolennicy reformy naszego obecnego systemu żywienia wskazują na wielkie różnice jakie pod względem szeroko ujętej sprawności fizycznej zachodzą między współczesnemi społeczeństwami kulturalnemi Europy i Ameryki a narodami pierwotnemi dawnych i dzisiejszych czasów. W dziele *Mc. Collum'a* i *Niny Simmonds* o „Nowej nauce o żywieniu" („The newer knowledge of nutrition") znajdujemy szereg odnośnych przykładów. Tak np. typem dzielnego i fizycznie doskonałego ludu są arabowie, trudniący się pasterstwem. Podróżnicy, którzy w ostatnich czasach badali te plemiona i ich sposób żywienia się, charakteryzują beduinów pustyni, jako szczupłych nieznużonych koczowników. Ich pokarm stanowi przedewszystkiem mleko i niewielkie ilości mięsa, zbóż i daktyli. W okolicach rolniczych dochodzą tu jeszcze niektóre owoce jak np. melony. Podstawą dobrostanu fizycznego tych plemion arabskich jest obfite spożywanie mleka; gdyby żywili się wyłącznie mięsem, zbożem i owocami sprawność ich wnetby się zmniejszyła. *Mc. Collum* przytacza zdanie nauki współczesnej, która uważa arabów za najsilniejszą i najszlachetniejszą pod względem fizycznym rasę na ziemi. Już de Larrey, lekarz Napoleona, w wyprawie do Egiptu i Syrji, znalazł, że stan fizyczny Arabów jest pod każdym względem doskonalszy, aniżeli Europejczyków.

Obfite spożywanie mleka jest w ogólnym zwyczaju u ludów Afryki północnej, Mezopotamji, Arabji, państw Bałkańskich i znacznych przestrzeni Azji. Tam gdzie ilość zwierząt mlekodajnych jest znaczna w stosunku do ludności i gdzie produkty mleczne stanowią główny pokarm tej ludności, tam wszędzie bez wyjątku daje się spostrzegać dobry rozwój fizyczny. Jednym z najbardziej uderzających przykładów, które potwierdzają teorje, oparte na wynikach doświadczalnych, są stosunki i zwyczaje dietetyczne w Indjach Wschodnich. Okazuje się, że w tym kraju różnych ras i religij ludy pasterskie przewyższają wszystkie inne pod względem siły, zdrowia i męskości.

Ale uregulowanie dowozu białka do ustroju i należyte uwzględnianie składników węglowodanowych nie wyczerpuje jeszcze zagadnienia racjonalnego odżywiania osobników oddających się ćwiczeniom fizycznym. Wyniki badań naukowych z ostatnich lat wykazały, jak ogromną rolę w odżywianiu grają sole mineralne oraz do-

pełniające czynniki pokarmowe czyli witaminy. Do niedawna jeszcze okazywała medycyna w stosunku do mineralnej przemiany materji niewielkie względnie zainteresowanie. Ale wprowadzenie do medycyny fizyczno-chemicznego rozumowania pociągnęło tu za sobą radykalną zmianę poglądów.

Okazało się, że do warunków normalnej przemiany materji należy przedewszystkiem dostateczny pod względem jakościowym i ilościowym dopływ składników mineralnych z przewodu pokarmowego. Pod względem jakościowym dowóz dostateczny zapewniony jest przez to, że rośliny oraz składniki zwierzęce zawierają te same pierwiastki, które w tej postaci stanowią nasze pożywienie. Że pokarm ludzki dostateczny jest również i pod względem ilościowym, tego dowodzi codzienne doświadczenie. Niektórzy jednak powątpiewają, aby te warunki życia normalnego istniały zawsze w rzeczywistości przy dowolnem mieszanem pożywieniu. Jako jeden z przykładów przytaczany jest tak dobitny dowód niedoboru pokarmowego, jakim jest powodowanie wola przez niedostateczny dowóz jodu.

Niezmiernie obfity materjał, jakiego dostarczyły dokonane na ogromną skalę na zwierzętach doświadczenia amerykańskie z ostatnich lat kilkunastu, stanowi znakomity dowód, że pożywienie bardzo często nie zapewnia dostatecznych warunków dla przyswajania przez ustrój zwierzęcy soli mineralnych w ogólności, a przedewszystkiem soli wapniowych.

Już w r. 1913 *Steenbock* i *Hart* wykazali, że istnieją ogromne różnice przyswajania wapnia przez kozy mleczne w zależności od tego, czy zwierzęta te otrzymują paszę suchą, czy też wypasane są paszą zieloną. Wpływ świeżej zielonej paszy na przyswajanie wapnia w ustroju był tak decydujący, że dawał się odczuwać nawet i w okresie, kiedy kozy otrzymywały paszę suchą. Przyczyna tego zjawiska była jeszcze nieznana w owym czasie, ale wtedy już było oczywistem, że w zielonym pokarmie roślinnym zawarty być musi jakiś czynnik, który w sposób wybitnie korzystny oddziaływa na odkładanie się wapnia w kościach i na lepsze przyswajanie tego pierwiastka z przewodu kiszkowego. Dopiero w r. 1922 ukazały się wyniki doświadczeń *Harta, Steenbocka* i *Bethkego*, które wyjaśniły, że przy wysychaniu paszy następuje zniszczenie witaminy, powodującej asymilację wapnia.

Równocześnie z temi pracami amerykańskiemi ukazują się również i wyniki badań uczonych europejskich, które prowadzą do po-

dobnych wniosków. Badacze francuscy, jak *Mouriquand, Leulier, Michel* i in. wykazują wzmacnianie działania tak zwanych swoistych środków leczniczych przez jednoczesne podawanie świeżych pokarmów. Co zaś do tego, jak objaśnić mechanizm tego działania świeżych składników pokarmowych na lepsze wykorzystanie martwych pierwiastków mineralnych, to wszyscy ci badacze zgodnie utrzymują, że idzie tu wyłącznie o działanie katalityczne tak zwanych witamin. Na utrwalającą rolę witamin w przemianie soli mineralnych, a zwłaszcza wapniowych wskazywał w szczególności *Houlbert* (porówn. „Le Bulletin Medical", 1924, Nr. 26). Autor ten badał zachowanie się wapnia w moczu chorych, którym podawano leki, zawierające różne sole wapniowe. Podczas gdy przy podawaniu zwykłych soli wapniowych ilość wapnia w moczu była bardzo obfita i nawet wzrastała stopniowo, to przy jednoczesnem podawaniu wraz z wapniem witamin następowało znaczne zmniejszenie wydzielania się w moczu wapnia. *Houlbert* dochodzi do wniosku, że „demineralizacja" chorych może być skutecznie zwalczana drogą podawania zwykłych preparatów wapniowych, ale „z warunkiem że do tych preparatów dodawane będą witaminy, jako konieczne adjuvantia".

Wyniki doświadczeń *Houlberta* rozwinął badacz włoski prof. *Baccarani*, który spostrzeżenia swe ogłosił w r. 1925. Na podstawie określeń ilości wapnia w moczu i we krwi zdołał on stwierdzić znaczne różnice, jakie zachodzą w przyswajaniu soli wapniowych przez ustrój w zależności od warunków, w jakich są podawane.

Sole mineralne, przedewszystkiem wapniowe oraz witaminy, te ostatnie już choćby w myśl powyższych wywodów, grają nader ważną rolę w żywieniu sportowców. Pod tym względem rozporządzamy już nietylko opartemi na danych doświadczalnych podstawami teoretycznemi, ale również i niezmiernie interesującemi spostrzeżeniami z praktyki.

Substancje mineralne odgrywają, jak wiadomo, niezmiernie ważną rolę w utrzymywaniu należytego składu chemicznego krwi i cieczy tkankowych, oraz regulują normalny przebieg najważniejszych funkcyj życiowych. Wśród tych funkcyj należy szczególnie podnieść znaczenie czynności regulujących w stosunku do roślinnego układu nerwowego. Właśnie badania, przeprowadzone nad uprawiającymi sporty osobnikami, dowiodły, że istnieje ścisły związek między substancjami mineralnemi i roślinnym układem nerwowym z jednej strony a wytwarzanym przez ćwiczenia sportowe

stanem zaprawy z drugiej strony. Od czasu gdy zarzucona została prosta droga li tylko zewnętrznej obserwacji ciała oraz stwierdzanie wzmacniania się jego narządu mięśniowego, wiązadłowego i budowy kostnej, zaczęto się zajmować innym sposobem sprawdzania, a mianowicie opracowano metodę, mającą na celu badanie przyczyn powodujących wzrost sprawności przez ćwiczenia treningowe. Stan, do którego doprowadza ćwiczący swoje ciało przez powolne przyzwyczajanie go do wzmożonej sprawności, nazywa się jak wiadomo stanem zaprawy; stan ten powinien odpowiadać konstytucji i stopniowi uzdolnienia danego osobnika. Każde dalsze ponad daną normę treningową podnoszenie tej sprawności wywołuje ze strony organizmu reakcję w postaci objawów chorobowych, przedstawiających się jako zaburzenia w układzie wegetatywnym subjektywnego i objektywnego charakteru. Te objawy chorobowe dowodzą, jak ważnem jest dla zawodnika zachowanie należytej sprawności roślinnego układu nerwowego i jak powinien on dbać o ten ostatni.

Dla utrzymania układu wegetatywnego w odpowiednim stanie, dla jego należytej stabilizacji koniecznem jest przedewszystkiem stosowanie odpowiedniego systemu żywienia. Podczas normalnego stanu treningowego daje się stwierdzić we krwi badanych wzmożenie rezerwy alkalicznej, co jest dowodem, że dany ustrój może się przystosować do osobliwych warunków treningu. Rezerwa alkaliczna służy do neutralizowania różnorodnych kwasów, jakie powstają wskutek pracy mięśniowej; dlatego też jest ona konieczna dla czynności regulacyjnych. Jeżeli wskutek nadużycia treningowego następuje zaburzenie regulacji i rezerwa alkaliczna jest niewystarczająca, wtedy dla utrzymania koniecznej dla życia stałej równowagi mineralnej we krwi, zapewniającej zasadowość tej ostatniej, następuje przemieszczenie składników nieorganicznych z tkanek. Odpowiada to stanowi pobudzenia układu nerwowego roślinnego, co znowu dzięki zależności nerwu błędnego i współczulnego od ustosunkowania się wapnia i potasu w ustroju *(Kraus* i *Zondek)* daje się stwierdzić objektywnie i zwalczać skutecznie.

Powyższe dane teoretyczne znalazły już swoje odbicie w wynikach praktycznych. Tak *W. Schulte* docent Wyższej Szkoły dla ćwiczeń cielesnych w Szpandawie pod Berlinem, na podstawie licznych i subtelnie przeprowadzonych badań dokonanych nad ćwiczącymi, wskazuje na wyraźne pobudzające działanie substancyj mineralnych i witamin, podawanych w postaci odnośnych przetworów. *R. Friedlaender*, lekarz stowarzyszeń wioślarskich w Berlinie (por.

Fortschritte der Therapie 1929, zesz. 6) ogłosił niedawno wyniki doświadczeń swoich z podawaniem przetworów wapniowych wioślarzom podczas treningu i zawodów.

Autor ten wyszedł z założenia, że właśnie podczas ćwiczeń fizycznych występuje wskutek wzmożonej pracy mięśniowej nadmierne tworzenie się kwasów i „objawy nagłej utraty wapnia", a to w myśl prac *Loewa, Jansena* i in. Dla sprawdzenia tych danych podawał *Friedlaender* 12-tu z 35 uczestników zawodów wioślarskich przetwór wapniowy i zdołał stwierdzić u nich w przeciwieństwie do pozostałych brak objawów t. zw. „wzmożonej skłonności do kurczów" *(Jansen)*, dalej wzrost wagi ciała i podniesienie ogólnej sprawności.

W Polsce próbował podawać wapno harcerzom *Szokalski* (Piotrków), lekarz tamtejszego Hufca harcerskiego, przyczem stosował on preparat wapniowo-witaminowy krajowy — Biocalcol-Klawe. Nieogłoszone dotychczas wyniki spostrzeżeń *Szokalskiego* dowodzą wpływu dodatniego tego przetworu, wyrażającego się we wzroście hemoglobiny i krwinek.

Powyższe spostrzeżenia zdają się dowodzić, że istotnie zwykłe pożywienie nasze zawiera niedostateczne ilości niektórych ważnych składników mineralnych, jak np. wapnia, co zwłaszcza w czasie wysiłków fizycznych może silnie zaważyć na szali. Na podstawie nader obfitego materjału dowodowego autorowie amerykańscy *Mc. Collum* i *Simmonds* twierdzą, że u przeciętnego współczesnego amerykanina istnieje wyraźna tendencja do spożywania pokarmu, który posiada następujące cechy charakterystyczne. Zawiera on mianowicie niedostateczną ilość wapnia, zbyt wiele fosforu w stosunku do tegoż wapnia, zbyt mało witaminy A i D i w niektórych wypadkach witaminy C.

Co się tyczy znaczenia witamin czyli dopełniających czynników pokarmowych, to właściwie w pożywieniu ćwiczących mogą one odgrywać niezmiernie ważną rolę. Sport ma przedewszystkiem na celu oddziaływać w sposób pożądany na układ konstytucji danego osobnika, a to przez wyzyskiwanie światła, słońca, powietrza i ruchu. Nowe zaś badania *(Baudisch i Welo* 1925) wykazały, że istnieje związek pomiędzy energją promienistą światła a tworzącemi się w zielonych liściach witaminami. Ukazało się w ostatnich latach wiele prac, które dowiodły, że energja promienista wywiera wpływ zasadniczy na rozpuszczone we krwi sole nieorganiczne. Światło słoneczne posiada wskutek tego własności lecznicze w stosunku do

krzywicy i innych schorzeń, pozostających w związku z zaburzeniami w zakresie mineralnej przemiany materji. Wprowadzenie do terapji czynnika przeciwkrzywiczego w postaci ergosteryny naświetlanej stanowi jeden z etapów na drodze do należytego wyzyskania energji świetlnej.

Aczkolwiek powyżej wskazane były wszelkie zalety pożywienia roślinnego dla ćwiczących i zwycięstwa sportowe osiągnięte przez jaroszów, to jednakże zaznaczyć należy, że obecnie za ideał pożywienia treningowego uważać należy t. zw. pożywienie mieszane z uwzględnieniem pokarmów mięsnych. Bowiem pożywienie wyłącznie roślinne z powodu względnie niewielkiej wartości ciepłostkowej potraw roślinnych oraz z powodu nieznacznej wartości biologicznej roślinnego białka wymaga przyjmowania zbyt wielkich i obciążających przewód pokarmowy ilości pokarmów.

Ważną oczywiście rolę w pożywieniu odgrywa obok jakości również i ilość wprowadzanych do ustroju pokarmów. Większość naszych środków spożywczych składa się w znacznej swej części z wody; ich wartość spożywcza określa się przeto, obok ich większej czy mniejszej przyswajalności, zależnej od drzewnika, jedynie na podstawie suchej zawartości tego czy innego składnika. Wobec nader wahających się stosunków w poszczególnych grupach środków spożywczych można zadowolnić się tylko szematycznemi danemi.

Poniższa tabelka (według *Herbsta)* przedstawia ilości i wartości ciepłostkowe różnych środków spożywczych, które powinny być spożywane w ciągu doby, jeżeli ustrój ma pozostać w równowadze swoich procesów chemicznych zarówno podczas zwykłej swej pracy zawodowej jak i podczas wyczerpującego treningu sportowego.

ŚRODKI SPOŻYWCZE	Podczas zwykłej pracy zawodowej		Podczas treningu	
	gramy	kalorje	gramy	kalorje
Mięso, jajka, ser	300	600	600	1 200
Chleb	260	600	520	1 200
Kartofle	300	200	600	400
Tłuszcz, masło, oleje	30	700	160	1 400
Owoce, jarzyny	1 000	450	1 500	675
Czekolada, cukier	100	400	200	800
Mleko jako napój	500	150	2 000	600
Razem . .	—	**3 100**	—	**6 275**

Zwolennicy i propagatorzy reformy współczesnego systemu naszego żywienia się zwracają również uwagę i na sposób przyrządzania potraw. Zwłaszcza jeżeli chodzi o odżywianie w sporcie, to głośna obecnie „biodynamiczna" wartość pokarmu powinna być możliwie uwzględniana; od niej bowiem zależy zachowanie energji życiowej. Dzięki obecnym sposobom gotowania i przyrządzania potraw następuje zmniejszenie się zawartości w nich witamin oraz pozbawianie składników mineralnych. Niedawno *Friedberger* na podstawie spostrzeżeń i subtelnie przeprowadzonych doświadczeń na zwierzętach wykazał dobitnie, że między pożywieniem świeżem, gotowanem niedługo, a pokarmem poddanym uprzednio długotrwałym procedurom kuchennym, przegrzanym lub podegrzanym, zachodzą ogromne różnice zarówno co do nasycenia jak i wartości odżywczej dla organizmu, różnice, przemawiające niezmiernie na korzyść pierwszego z nich. Zwierzęta, karmione takiemi przegrzanemi, pobieranemi z restauracji potrawami, pożerały bez porównania więcej pokarmu, aniżeli zwierzęta, którym podawano świeżo przyrządzone jedzenie, a wynik był wręcz odwrotny; krzywe wagi ciała i zjedzonych ilości pokarmu przebiegały odwrotnie proporcjonalnie. Z doświadczeń *Friedbergera* wynika, że w istocie swej dobre pożywienie ulega przynajmniej sześciokrotnemu i więcej pogorszeniu przez zbyt długotrwałe ogrzewanie, a nad pokarmem krótko gotowanym, pod względem tych liczbowo przedstawionych własności, stoi jeszcze wyżej pokarm zupełnie surowy.

Na początku niniejszego było wspomniane, że starożytni Grecy, którzy do dziś dnia stanowią dla nas godny naśladowania ideał wszechstronnego rozwoju cielesnego, podczas treningu i zabiegów sportowych odżywiali się przeważnie nader racjonalnie. Współczesne badania porównawcze, przeprowadzone na narodach i plemionach, znajdujących się na różnych szczeblach rozwoju kulturalnego, dowiodły w sposób dobitny, jak bardzo dobrostan fizyczny zależy od sposobu odżywiania się danego szczepu ludzkiego. Można dziś twierdzić z całą pewnością, że ćwiczenia sportowe wtedy tylko osiągną swój cel istotny — podniesienia sprawności fizycznej w najszerszem tego słowa znaczeniu i rozwoju harmonji kształtów ciała ludzkiego, gdy wraz z niemi uwzględniane będą warunki żywienia osobników, oddających się ćwiczeniom.

Dr. fil. i dr. med. Eleonora Reicher

ZNACZENIE LECZNICZE ĆWICZEŃ CIELESNYCH

Z II-ej Kliniki Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Warszawskiego

Dyrektor Prof. W. Orłowski

W praktyce lekarskiej życia codziennego ćwiczenia cielesne nie zajmują, przynajmniej dotychczas, należnego im jako czynnikowi terapeutycznemu miejsca. Dzieje się to, może, i dlatego, że w umysłach nietylko laików, ale i lekarzy ugruntowało się pojęcie poniekąd fałszywe, że doniosłość ćwiczeń cielesnych opiera się jedynie na ich działaniu kształtująco rozwojowem, i że wobec tego nie należą one do czynnego terapeutycznego arsenału rśodków lekarskich. Pojęcie to jednak nie jest słuszne; ustępuje ono powoli budzącemu się w ostatnich czasach zrozumieniu, iż ćwiczenia cielesne są jedną z ważniejszych metod fizykalno-leczniczych.

Ćwiczenia cielesne, jako środek leczniczy, należą do grupy środków naturalnie drażniących, gdyż polegają na metodycznem, ilościowem stosowaniu bodźców, które działają na ustrój w życiu codziennem i w warunkach normalnych, choć niezawsze w odpowiedniej ilości i w odpowiedniej formie.

Rozwój każdego ustroju zależy od różnorodnych bodźców, które na niego oddziaływują i go do pewnego stopnia plastycznie formują. Bodźce te są liczne i złożone, jednakże, ujmując najogólniej, można je podzielić na bodźce wewnętrzne i bodźce zewnętrzne. Bodźce wewnętrzne to przedewszystkiem przetwory przemiany materji, hormony, procesy psychiczne; do zewnętrznych należy przedewszystkiem ciepołta zewnętrzna, powietrze, światło, woda i ruch fizyczny. Z pośród tych wszystkich czynników najstalej działającemi są bodźce hormonalne, one bowiem są głównym stale

kształtującym czynnikiem w okresie wzrostu; jednakże pozostają one pod stałym działaniem bodźców zewnętrznych, a z pośród tych jednym z najważniejszych jest bodziec ruchu fizycznego. Znane i w licznych bardzo doświadczeniach jest stwierdzone działanie ruchu fizycznego na ustrój zdrowy, rosnący. Polega ono na pobudzaniu ustroju nietylko do wzrostu, ale i do rozrostu w kierunku szerokości. Bodziec ruchu fizycznego działa również na rozwój klatki piersiowej i nietylko przez to, ale i przez pobudzenie procesów przemiany materji, przez to, że wywołuje wzmożony głód tlenowy, sprzyja rozwojowi narządów wewnętrznych, w szczególności płuc i serca. Zastosowanie harmonijnego ruchu fizycznego nietylko kształtuje i wyrabia mięśnie, ale po przez mięśnie działa również jako bodziec wzrostu na kościec. Oczywiście, działanie to będzie tem wyraźniejsze, im bardziej ustrój jest plastyczny, im bardziej może jeszcze odpowiedzieć na działające nań bodźce. Z tego też względu najpodatniejszym na działanie ruchu fizycznego jest ustrój rosnący i dlatego też w okresie wzrostu można od stosowania ruchu fizycznego oczekiwać największych wyników. Można więc z pomocą różnych form i odmian ruchu fizycznego wpływać nietylko na ustrój rosnący, zdrowy i pobudzać go w ten sposób do żywszego rozwoju, wzmacniać i uodporniać, ale można z pomocą różnych odmian tego ruchu, różnych sposobów jego dawkowania tak co do ilości, jak i do czasu jego stosowania oddziaływać i na zmiany patologiczne, które w ten sposób można zwalczać, niejednokrotnie z dobrym wynikiem. To samo, choć, może, w mniejszym stopniu, odnosi się i do organizmu, którego proces kształtowania jest zakończony. Oczywiście, w tych przypadkach odpada oddziaływanie rozwojowe. Ale pozostaje możność wzmocnienia i uodpornienia ustroju naturalnie słabego — i to jest, może, jeden z najważniejszych czynników działania ćwiczenia fizycznego u dorosłych — pozostaje również możność wpływu na procesy asymilacji i dysymilacji oraz oddziaływania na pewne zaburzenia zarówno natury nerwowej, jak i w zakresie narządu krążenia.

Dla tych jednak, którzy chcą posługiwać się ruchem fizycznym jako czynnikiem i zapobiegawczym i wzmacniającym i leczniczym konieczne jest zapoznanie się z różnemi jego odmianami i z różnemi sposobami jego stosowania.

Stopień oddziaływania ruchu fizycznego zależy przedewszystkiem od ilości pracy i od wydatku siły, jakiej ten ruch wymaga. niezależnie od szczegółów i trudności jego wykonania. Z tego punktu

widzenia niejedno złożone ćwiczenie gimnastyczne będzie mniej oddziaływało na ustrój, niż ćwiczenie pozornie proste i wymagające na pierwszy rzut oka mniejszego wydatku siły. Jèżeli porównać pracę dziewczynki, skaczącej przez skakankę np. 60 razy na minutę, to, jeżeli za każdym skokiem unosi ona się *tylko 10 cm.*, praca jej będzie równała się pracy atlety, wspinającego się w ciągu 1 minuty na 6 metrów wysokości. I dziewczynka i atleta wznoszą ciężar swego ciała wtym samym czasie na tą samą wysokość, jednakowoż dziewczynka wykonuje pracę pozornie lekką. W istocie wyczyn jej jest w tym tempie ciężkim wyczynem szybkościowym. Spotykamy tutaj drugi czynnik, warunkujący rodzaj i działanie ćwiczenia, to jest czas, w jakim ono zostaje wykonane. Poza temi dwoma pierwszorzędnemi czynnikami, określającemi rodzaj pracy, mianowicie poza siłą i czasem, niezmiernie ważny jest mechanizm samej pracy. Nie jest obojętnem po pierwsze czy praca odbywa się w warunkach, wymagających znacznego wysiłku, który prowadzi do powstawania wzmożonego parcia wewnątrz klatki piersiowej (warunki doświadczenia Valsalvy), co pociąga, jak wiadomo zmiany warunków krążenia, wywołuje znaczne obciążenie serca i t. d., po drugie czy ruchy konieczne do wykonania ćwiczenia są złożone, wymagające wielkiego napięcia uwagi i pobudzenia układu nerwowego, wreszcie po trzecie nie jest także obojętne, jakie części ciała wykonywują ruchy. Zależnie więc od tych wszystkich czynników, a raczej od tego, jakie czynniki w danym ćwiczeniu przeważają, odróżnia się następujące rodzaje ćwiczeń:

1) ćwiczenia siły.
2) „ szybkości.
3) „ trwałe.
4) „ zręczności.

Przy zastosowaniu tego podziału nie można jednak zapominać, że w przeważającej ilości ćwiczeń różne te czynniki łączą się ze sobą, i że zależne są od sposobu, w jaki ćwiczenie zostaje zastosowane. Tak jedno ćwiczenie np. wiosłowanie może być ćwiczeniem siły, szybkości i ćwiczeniem trwałem, zależnie od tego, czy będzie zastosowane jako wiosłowanie turystyczne czy regatowe.

Ćwiczenia siły, których typowym przedstawicielem jest podnoszenie ciężarów i walka francuska, obarczają liczne mięśnie pracą bardzo intensywną. Dobrze rozwinięta masa mięśniowa jest w tych ćwiczeniach warunkiem dobrych wyników i zwycięstwa.

Równocześnie ćwiczenia te, jak żadne inne, wpływają na rozwój muskulatury. Skurcze mięśni są przy tych ćwiczeniach raczej wolne. Czasami ogromne napięcie siły występuje tu nawet przy zupełnym bezruchu, dość wspomnieć na pewne momenty walki francuskiej. Dobre ukrwienie pracujących mięśni wywołuje u ludzi, uprawiających ten rodzaj ćwiczeń, przerost muskulatury, przyczem mięśnie przybierają kształt raczej gruby, a krótki. Wielki wysiłek, jakiego wymaga ten rodzaj ćwiczeń prowadzi do powstania warunków doświadczenia Valsalvy, t. j. do wzmożonego ciśnienia śródpiersiowego. Dodatnią ich stroną jest, iż stosunkowo mało oddziaływują na ośrodkowy system nerwowy tak, iż raczej rzadko spotyka się u przedstawicieli tych sportów ową nadmierną pobudliwość nerwową z jej częstemi przykremi objawami, szybkiem męczeniem, brakiem apetytu, nadmierną emocjonalnością, tak często spotykaną u przedstawicieli następnej grupy wyczynów szybkościowych.

Ćwiczenia szybkościowe są to ciężkie wysiłki, wykonane w możliwie krótkim czasie np. bieg na 400 metrów. Ruchy mięśniowe w tych ćwiczeniach występują szybko po sobie. Suma pracy przy ćwiczeniach szybkości może być tą samą, co przy ćwiczeniach siły, z tą różnicą, że przy ćwiczeniach szybkości poszczególny ruch nie wymaga wielkiego wysiłku, natomiast występuje kumulacja pracy. Z tego też względu wyczyny szybkościowe np. bieg na 100 metrów, w szczególności zaś bieg na 400 metrów, należą do najcięższych wysiłków, które podobnie, jak i wyczyny, wymagające głównie siły, pobudzają najważniejsze czynności ustrojowe, krążenie i oddychanie. W przeciwieństwie do wysiłków, wymagających głównie siły, warunki doświadczenia Valsalvy występują w znacznie mniejszym stopniu przy wyczynach szybkościowych, natomiast stawiają one większe wymagania od woli i wytrzymałości nerwowej ćwiczącego. Sam charakter tych ćwiczeń, wymagających szybkiej reakcji, szybkiej odpowiedzi mięśnia na podrażnienie, czyni, iż nie nadają się one dla wszystkich. Naogół już z natury swej ludzie uprawiający ćwiczenia szybkościowe, sprinterzy, są to ludzie nerwowi, pobudliwi, reagujący szybko na bodźce, u których czas stracony mięśnia jest możliwie mały. U tych ludzi nerwowych samo ćwiczenie pobudza wrodzoną wrażliwość nerwową i zwiększa wydatkowanie energji nerwowej w czasie ćwiczenia. W czasie wypoczynku, który jest podwójnie potrzebny, gdyż sprinterzy wydatkują energję nerwową i fizyczną, procesy reparacyjne są często nie-

wystarczające, gdyż wzmożona pobudliwość nerwowa zdradza się to brakiem snu, to znów brakiem apetytu — zaburzeniami, które wpływają szkodliwie na zastąpienie zużytych rezerw ustroju. Nic też dziwnego, że ludzie, uprawiający ćwiczenia szybkościowe, są często nadmiernie szczupli i że wymagają w czasie treningu szczególnej opieki, jeżeli się chce uniknąć objawów przetrenowania.

Ćwiczenia trwałe nie wymagają w jednostce czasu zbyt wielkiego wysiłku, to też mięśnie ludzi, uprawiających ćwiczenie trwałe, są smukłe i wiotkie. Jak twierdzi Lagrange, w ćwiczeniach siły występuje nagromadzenie pracy, ponieważ każdy wysiłek jest bardzo ciężki, w ćwiczeniach szybkości — pomnożenia pracy, ponieważ wysiłek powtarza się z wielką szybkością, w ćwiczeniach natomiast trwałych następuje rozdrobnienie pracy, ponieważ poszczególny wysiłek w jednostce czasu nie jest zbyt ciężki i nie przekracza sił ustroju, a intensywność jego zależy jedynie od czasu, w jakim zostaje wykonywany. Z tego też względu ćwiczenia trwałe mogą być zastosowane u osób wątłych, które chce się uodpornić i wzmocnić, nie męcząc ich. Zależnie jednakże od sposobu zastosowania mogą ćwiczenia trwałe być równocześnie ćwiczeniami siły i szybkości, np. wiosłowanie turystyczne jest ćwiczeniem trwałem, wiosłowanie regatowe ćwiczeniem siły i szybkości, spacer zwykły jest ćwiczeniem trwałem, spacer pod górę jest równocześnie ćwiczeniem siły. Korzystnemi cechami ćwiczeń trwałych jest to, iż nie doprowadzają one do powstawania warunków doświadczenia Valsalvy, a ponadto, ponieważ ćwiczenie nie jest zbyt szybkie, już w czasie ćwiczenia ustrój może poniekąd pokrywać zaburzenia, wywołane pracą. Z tych też względów ćwiczenia trwałe nadają się dla tych wszystkich ludzi, których układ tętniczy wykazuje już pewne zmiany miażdżycowate, których serce nie jest zupełnie sprawne, a także i dla tych, którzy mają zaburzenia ze strony płuc, i dla których gwałtowne ruchy i wysiłki nie są pożądane. Są to ćwiczenia dla ludzi starszych, otyłych, z początkiem rozedmy płucnej, ale także i dla osób wątłych, których organizm wymaga wzmocnienia. Osoby młode, źle znoszą ćwiczenia trwałe, gdyż ustrój młodzieńczy, szczególnie ustrój jeszcze rosnący, przystosowany jest do ćwiczenia krótkotrwałego a szybkiego, gdyż szybko się męczy i wymaga odpowiedniego odpoczynku.

Ćwiczenia zręcznościowe nie wymagają siły, ale dzięki temu, że przy ich wykonywaniu niezbędne jest zupełne opanowanie ruchu i gestu, oraz że praca musi być tu opanowana i ekonomiczna,

co się daje osiągnąć tylko przy wykluczeniu ruchów mimowolnych, są doskonałym środkiem wyszkolenia układu nerwowego. Zresztą i ćwiczenia szybkości wymagają także przytomności umysłu i zręczności, to samo da się także powiedzieć i o pewnych ćwiczeniach siły np. o walce francuskiej.

Z tego zestawienia widać, że charakter różnych ćwiczeń jest najczęściej złożony, że przy jednym i tym samym ćwiczeniu wymagana być może i zręczność i siła, jak np. przy rzutach dyskiem czy kulą, przy innych znowu zręczność, szybkość i siła, jak przy biegach krótkodystansowych.

Naogół jednakże pomimo, iż charakter ćwiczeń jest najczęściej skombinowany, można w poszczególnych ćwiczeniach odróżnić cechy dominujące i według tych cech stosownie do potrzeb ustroju je zastosować. Według omówionych tutaj właściwości charakter poszczególnych ćwiczeń przedstawia się w sposób następujący:

1) Gimnastyka, zależnie od sposobu jej stosowania, może być ćwiczeniem szybkości, zręczności i ćwiczeniem trwałem. Gimnastyka z przyrządami wyrabia szczególnie siłę.

2) Lekka atletyka: krótkie biegi na 100 — 400 metrów są ćwiczeniem szybkości i siły, najuciążliwszy jest bieg na 400 metrów. Średnie biegi na 1000 — 3000 metrów wymagają więcej wytrwałości niż szybkości i siły. Długie biegi, których wzorem jest bieg maratoński, wymagają głównie wytrwałości, ale także, jak przy tym ostatnim i siły. Skoki: skok wzwyż, skok o tyczce jest ćwiczeniem zręczności i siły, skok w dal jest ćwiczeniem szybkości i siły. Rzuty dyskiem i kulą są ćwiczeniem zręczności, ale także ćwiczeniem siły i szybkości. W rzucie oszczepem główną rolę odgrywa szybkość i zręczność.

3) Wiosłowanie turystyczne jest ćwiczeniem wytrwałości. Wiosłowanie regatowe jest jednym z najcięższych sportów, wymagających siły, szybkości, a zależnie od dystansu i wytrwałości.

4) Pływanie jest ćwiczeniem zręczności i siły, a zależnie od dystansu i ćwiczeniem wytrwałości. Piłka wodna wymaga od swych adeptów wszystkich kwalifikacyj, koniecznych do uprawiania ćwiczeń cielesnych t. j. siły, szybkości, zręczności i wytrwałości. Jest to jeden z najcięższych sportów.

5) Ciężka atletyka: podnoszenie ciężarów jest głównie ćwiczeniem siły, walka wręcz ćwiczeniem siły i zręczności.

6) Box wymaga szybkości, zręczności, ale także i siły.

7) Jiu-jitsu jest ćwiczeniem zręczności.

8) Piłka nożna jest ćwiczeniem szybkości, wytrwałości, hockey wymaga, oprócz tego, zręczności.

9) Sporty zimowe: biegi narciarskie są ćwiczeniem wytrwałości i siły. Skoki — ćwiczeniem zręczności, szybkości i siły, ślizganie ćwiczeniem zręczności i szybkości, saneczkowanie jest sportem, wymagającym głównie zręczności, szczególniej zaś w formie bob-sleigh'u przytomności umysłu. Hockey na lodzie wymaga wytrwałości, zręczności i szybkości, jest więc sportem, stawiającym wielkie wymagania.

10) Kolarstwo wymaga wytrwałości i szybkości, zależnie od długości biegu także siły; na zużycie siły wpływa w znacznym stopniu także stan pogody.

11) Turystyka wysokogórska jest ćwiczeniem wytrwałości, wymagającem siły, a także zręczności.

12) Turystyka zwykła wymaga głównie wytrwałości.

13) Taniec wymaga wytrwałości i zręczności, podobnie jak i szermierka.

14) Tennis wymaga szybkości, zręczności, a także i wytrwałości.

15) Jazda konna wymaga zręczności i wytrwałości. Dla dobrego jeźdźca wydatek siły nie jest duży.

17) Sporty takie, jak automobilizm, lotnictwo wymagają głównie pewnych psychicznych właściwości, w szczególności wielkiej przytomności umysłu i, jak lotnictwo, pewnych właściwości fizycznych. Zresztą sporty te, jako mało dostępne dla ogółu, nie wchodzą tutaj w rachubę.

Niektóre z pośród wymienionych ćwiczeń i sportów posiadają, wychodząc z założeń lekarskich, pewne zalety, inne znowu pewne wady, o których należy wspomnieć. Gimnastyka np. posiada zaletę dogodnego dawkowania, wadą natomiast w szczególności gimnastyki przyrządowej, jest, iż działa ona jednostronnie na ustrój, ćwicząc głównie mięśnie ramion i pasa barkowego przy względnie słabszym oddziaływaniu na kończyny dolne. Złą stroną gimnastyki przyrządowej, szermierki, ciężkiej atletyki jest konieczność uprawiania tych ćwiczeń w salach zamkniętych; ćwiczący więc są narażeni na wdychanie pyłu i kurzu. Sporty górskie natomiast, turystyka, sporty zimowe działają korzystnie nietylko z powodu właściwości tych ćwiczeń jako takich, ale także z powodu dłuższego przebywania na świeżem powietrzu. Inne znowu sporty mogą w pewnych warunkach działać i niekorzystnie na rozwój ustroju. Tak

np. szermierka, uprawiana jednostronnie przez osoby młode, może sprzyjać powstaniu skrzywienia bocznego kręgosłupa, odpowiadającego swem wygięciem ręce, która fechtuje. Z tego też względu osoby, szczególnie młode, powinnyby uprawiać szermierkę i prawem i lewem ramieniem. Kolarstwo jest szkodliwe szczególnie dla osób młodych z powodu zgiętej postawy, której wymaga, rozwija ono także odwrotnie do gimnastyki przyrządowej, głównie kończyny dolne, ramiona zaś i klatka piersiowa pozostają upośledzone. Nierzadko trafia się widzieć mistrzów kolarstwa z zapadniętą klatką piersiową, okrągłemi plecami, a potężnie rozwiniętemi mięśniami kończyn dolnych. Pływacy są narażeni na przeziębienia i zakażenia, szczególnie zaś często spotyka się u nich czyrakowatość. Wszystkie te szkodliwości są wywołane najczęściej warunkami zewnętrznemi, w jakich odbywa się ćwiczenie, czasami zaś jak np. przy gimnastyce przyrządowej, kolarstwie, szermierce mechanicznemi warunkami ćwiczenia. Warunki ćwiczenia mechaniczne czynią także, że przy pewnych ćwiczeniach rozwijają się potężnie mięśnie, których rozwój może być albo bardziej jednostronny, jak np. przy gimnastyce przyrządowej, albo równie potężny, lecz bardziej harmonijny, jak np. przy wiosłowaniu czy pływaniu. Przy innych znowu ćwiczeniach, jak przy szermierce i głównie przy boksie, mięśnie pracują bez nadmiernego obarczenia, i dlatego ich rozwój, choć nie nadmierny, jest jednak szczególnie harmonijny, podobnie, jak i przy pewnych ćwiczeniach z lekkiej atletyki.

Z tego też względu do najkorzystniejszych ćwiczeń, więc takich, które nie mają właściwości zniekształcających należą: gimnastyka bez przyrządów, walka francuska, wiosłowanie, pływanie, lekka atletyka, boks, narciarstwo. Niektóre z tych ćwiczeń jednakże, szczególnie jeżeli są uprawiane zawodniczo, stawiają tak wielkie wymagania do sił i odporności ustroju, zwłaszcza tak obarczają narząd krążenia, jak np. wiosłowanie regatowe, biegi narciarskie, waterpolo, iż z tym czynnikiem należy przy zalecaniu ćwiczenia się jaknajpoważniej liczyć.

Jak już wspomniałem na początku, działanie ćwiczenia jest największe w tym okresie, kiedy ustrój jest na działanie bodźców pobudzających najwrażliwszy, t. j. w młodości. Działanie to wykazano w pracach bardzo licznych. Między innemi *Roeder* i *Wienicke* stosując u niedorozwiniętych dzieci berlińskich wycieczki dobrze dawkowane, t. j. przerywane odpowiednimi przerwami wypoczynkowemi, stwierdzili ogromne powiększenie wzrostu wagi i obwodu

klatki piersiowej. Znane są także badania, wykazujące ciekawy szczegół działania ćwiczeń fizycznych: zastosowanie ruchu wpływa na rozwój ustroju nietyle pobudzając go do wzrostu wzwyż, ile do rozrostu wszerz. Inne badania, wykonane w czasie wojny w Niemczech, wykazały, iż dzieci czasów wojennych, pomimo gorszego odżywiania i gorszego stanu odżywienia, były lepiej rozwinięte, w szczególności wykazywały lepszy rozwój klatki piersiowej i szersze ramiona, niż dzieci przedwojene; w tymże czasie częstość skolioz miała się zmniejszyć. Spostrzeżenia te tłumaczą się większym rozwojem wychowania fizycznego w Niemczech w czasach wojny, ponadto tem, że dzieci spędzały więcej czasu na swobodzie, niż na ławkach szkolnych, wreszcie tem, że ruch fizyczny ma sprzyjać lepszemu wyzyskaniu pokarmów. Wszystkie te doświadczenia wykazują ogromne znaczenie odpowiednio stosowanego i odpowiednio dawkowanego ruchu fizycznego dla młodzieży zdrowej. Pozostaje ono niemniej wielkie, a może nawet jeszcze donioślejsze dla młodzieży wątłej, astenicznej.

Wielka ilość dolegliwości tak u młodzieży, jak i u dorosłych jest często wywołana nietyle zmianą patologiczną ustroju, toczącym się procesem chorobowym jakiegoś narządu, ile często nieodpowiedniemi warunkami życia, lub też nieodpowiednim stosunkiem między akcją a reakcją ustroju, — czynnikami, które często nawet nie podpadają pod bezpośrednią obserwację lekarską, ale mogą być przyczyną licznych dolegliwości. W ostatnich latach starano się ową często niewytłumaczoną różnorodność objawów, niewspółmierność między wpływami, oddziaływującemi na ustrój, a jego reakcją wyjaśnić czynnikami tak zw. konstytucji. Całość tych wszystkich złożonych, ze sobą splątanych i na się wzajemnie oddziaływujących właściwości, które człowiek ze sobą na świat przynosi, a które charakteryzują jego budowę, właściwości jego życia fizjologicznego i psychicznego, a nawet jego odporność tworzy konstytucję człowieka. Typ konstytucjonalny jako taki nie może być w ciągu życia zmieniony, ale pozostaje możność przez odpowiednie kombinowanie warunków zewnętrznych tam, gdzie konstytucja jest słaba, mało odporna, wpłynąć na nią w kierunku poprawienia jej kondycji. W tej akcji, jeżeli chodzi o poprawienie kondycji konstytucji astenicznej, ćwiczeniom fizycznym przypada pierwszorzędna rola. Oczywiście, że i w tych przypadkach oddziaływanie na asteniczny ustrój będzie tem większe, im w młodszym wieku ten ustrój poddany zostanie kształtującemu, odżywczemu i uodporniającemu działaniu ćwiczenia. Z tego też względu i w zrozumieniu odrębności konstytucji astenicznej zasto-

sowywane zostają obecnie specjalne formy i rodzaje ćwiczeń dla młodzieży astenicznej. System ćwiczeń opracowany dla młodzieży astenicznej przez Kohlrauscha wychodzi z założenia, iż bodziec ruchu fizycznego nie może być ani zbyt silny, ani zbyt słaby. Uciążliwy ruch nie może tu być stosowany, gdyż zamiast wzmocnienia mógłby wywołać osłabienie, zasłaby zaś bodziec, nie jest bodźcem rozwojowym. W tej myśli i wiedząc ponadto z doświadczenia, że astenicy znoszą źle ćwiczenia trwałe, zastosował *Kohlrausch* u młodzieży astenicznej krótkie, 15—20 min. trwające, lecz dość silne szybkościowe ćwiczenia (biegi, gry w piłkę), po których następuje około 40-minutowy odpoczynek. Rozpoczyna się te ćwiczenia ruchami oddechowemi, po których następują szybkie, energiczne ćwiczenia tułowia, krótkie biegi i wyrzuty ramion. Pomiędzy poszczególne ćwiczenia nie wprowadza się przerw, lecz tylko odpowiednie ruchy, pobudzające oddychanie. Według spostrzeżenia *Kohlrauscha,* pomimo iż ćwiczenia te są dość uciążliwe, znoszą je jednakże dzieci wątłe lepiej, niż lekcję gimnastyki, przy której praca obrachowana w kilogrammetrach jest raczej mniejsza. Podobne zastosowanie ćwiczeń szybkościowych u asteników, mających najczęściej długą, wąską klatkę piersiową, sprzyja równocześnie rozwojowi klatki piersiowej, gdyż najlepiej działają właśnie na rozwój klatki piersiowej te ćwiczenia, które najbardziej pobudzają do oddychania, t. j. takie, w których praca jest największa w jednostce czasu, i w których działa możliwie duża ilość mięśni. Dlatego też więcej pobudzają do oddychania ruchy kończyn dolnych, niż górnych. W myśl tych żądań, chcąc zastosować odpowiedni ruch fizyczny dla młodzieży wątłej i astenicznej, można się najdoskonalej obejść bez skomplikowanych przyrządów. Wystarczy zastosować krótkie biegi dla chłopców, skakankę dla dziewczynek z uwzględnieniem koniecznych przerw wypoczynkowych.

Według *Kohlrauscha* można przyzwyczaić asteników i do ćwiczeń trwałych za pomocą gimnastyki Klapp‘a. System tej gimnastyki polega na ćwiczeniach tułowia i ramion, wykonywanych na czworakach. W swej pierwotnej postaci i według myśli Klapp‘a miał ten system gimnastyczny służyć do zwalczania skoliozy. Zaletą jego jest, iż z powodu poziomego położenia ciała odciąża on znacznie przy ruchu pracę serca. Krążenie ma być w tem położeniu łatwiejsze, gdyż krew porusza się nie pionowo, lecz poziomo, co ułatwia krążenie żylne. Ponadto i siła, która w pozycji stojącej zużytą zostaje dla utrzymania równowagi ciała, na czworakach jest lepiej

wyzyskaną dla ruchów tułowia. Jako dowód, że ten rodzaj ćwiczeń gimnastycznych jest dla asteników lżejszy od gimnastyki zwykłej, przytacza *Kohlrausch*, iż asteniczni skoliotycy, nie znoszący gimnastyki zwykłej, mogą jednakże ćwiczyć z łatwością godzinę dziennie według gimnastyki Klapp'a. Z tego też względu wprowadził *Kohlrausch* ćwiczenia Klapp'a do swojego systemu ćwiczeń dla młodzieży astenicznej z chwilą, gdy wystąpiło przyzwyczajanie do gimnastyki szybkościowej. Stopniowanie ćwiczeń następuje w ten sposób, iż pierwsze dni uprawia się ćwiczenia w sposób, już opisany, następnie wprowadza się codzień około 30 minut gimnastyki na czworakach, a oprócz tego, w niedzielę wprowadza się spacer troskliwie stopniowany, wynoszący od 10 do 20 kilometrów. Ćwiczenia powinny się odbywać przed południem, w ostatnich godzinach dnia szkolnego, z których młodzież powinna być w tych przypadkach zwalnianą. W ogóle młodzież, którą się chce w ten sposób uodpornić, powinna być odciążana w pracy szkolnej. Po kilku miesiącach podobnego postępowania znajdował *Kohlrausch* naogół wybitną poprawę, w szczególności poprawiał się stan odżywienia, tętno było mniej przyśpieszone, twarz nabierała barwy.

Niemniej pożytecznie, jak u młodzieży astenicznej, działają ćwiczenia cielesne i u asteników dorosłych. Z doświadczenia życia sportowego wiadomo, że budowa asteniczna niekoniecznie musi się łączyć z niedostateczną odpornością lub słabym stanem sił i zdrowia. Często między wybitnymi sportowcami, szczególnie szybkobiegaczami, średnio i długodystansowcami znajdują się astenicy, którzy cieszą się doskonałym stanem zdrowia. Znacznie częściej jednakże, pominąwszy już skłonność ludzi o typie astenicznym do pewnych cierpień, w szczególności do gruźlicy, uskarżają się astenicy na różne dolegliwości, między któremi odgrywają pierwszorzędną rolę ogólne osłabienie, szybkie męczenie się przy pracy, bóle głowy, dolegliwości ze strony serca, w szczególności z wielką łatwością występujące bicie serca, tak przy pracy jak i w spokoju, bóle i kłucia w okolicy serca, wielka pobudliwość układu naczynioruchowego, wreszcie, cała plejada skarg, wywołana tak częstem u tych osób opadnięciem żołądka, trzewiów i nerek. Szczególnie przewlekłe zaparcia, powstające na tle opadnięcia i niedowładu trzewiów z całym ich korowodem skarg, pochodzących tak z intoksykacji ustroju, jak i z lokalnych dolegliwości, wywołanych podrażnieniem śluzówki jelit oraz splotów współczulnych, często wprost zatruwają życie tych ludzi, którzy, nie będąc chorymi, nie są jednakże i zdrowymi. Dochodzą do tego czę-

sto dolegliwości, wywołane opadnięciem nerek, które nietylko że sprowadzają bezpośrednie dolegliwości ze strony opadniętej nerki, ale przez podrażnienie splotów wegetatywnych wywołać mogą cały, tak przykry zespół objawów wegetatywnych.

Cóż oczekiwać od ćwiczeń cielesnych dla asteników dorosłych lub dorastających? Z góry można przewidzieć, iż ćwiczenia ich konstytucji nie zmienią. Okazało się to wyraźnie w badaniach *Kohlrauscha*, wykonanych na astenikach dorastających i dorosłych. Porównując ze sobą ćwiczące grupy asteników dorosłych i ludzi normalnie zbudowanych , autor znajdował, że po kilkumiesięcznym okresie stale stosowanych wydatnych ćwiczeń astenicy nie wykazali ani wyraźnego przyrostu obwodu klatki piersiowej, ani nawet znaczniejszego przyrostu obwodów mięśniowych, w przeciwieństwie do osób normalnie zbudowanych, natomiast poprawiła się bardzo wyraźnie ich kondycja, wzrosła wytrwałość i wzrosły ich siły tak dalece, że nawet w biegach przerastali grupę ludzi, zbudowanych prawidłowo, u których stwierdzono bardzo wyraźne działanie ćwiczenia tak na obwód klatki piersiowej, jak i na rozwój mięśni. Szczególnie korzystne jest dla asteników lokalne działanie ćwiczenia. Dotyczy to specjalnie mięśni brzusznych, których praca pobudza czynności jelita i przyczynia się w ten sposób do zwalczania tak częstego u nich przewlekłego zaparcia stolca. Jednakże sam system ćwiczeń dla asteników przez wzgląd na ich łatwą pobudliwość i szybkie występowanie znużenia musi być oględny. W tych przypadkach nie wystarcza zalecić tylko gimnastykę. Doskonały znawca leczniczego działania ćwiczeń *Kohlrausch* zaleca rozpoczęcie ćwiczeń ćwiczeniami oddechowemi, podobnemi np. do tych, któremi się rozpoczyna lekcje śpiewu. Po takim lekkim przygotowawczym treningu można przejść do równie lekkich ćwiczeń sportowych oczywiście, uwzględniając, o ile to możliwe, życzenia i upodobania jednostki. Ani na chwilę nie można o tem zapominać, że nawet przy leczniczem stosowaniu sportu koniecznym warunkiem działania jest radość, jaką daje uprawianie sportu. Inaczej jeżeli ruch jest uprawiany tak, jak się bierze przykre lekarstwo, niezadowolenie, a często znudzenie psychiczne powiększy i uczyni niemożliwem do zniesienia zwykłe, występujące po każdym żywszym ruchu zmęczenie oraz doprowadzi szybko do przerwania zaleconych ćwiczeń. Przy zalecaniu sportów trzeba jednakże mieć na myśli pewne zastrzeżenia. Ponieważ astenicy naogół źle znoszą szybkie zmiany w poziomie ustawienia ciała, trzeba unikać skoków, szybkich obrotów, gwałtownych pochyleń tułowia, a stosować ćwiczenia, raczej

wymagające ruchów łagodnych i płynnych. Dlatego też nadają się szczególnie dla asteników w lecie wioślarstwo, krótkie biegi, w zimie łagodny chód i bieg narciarski, ślizgawka. Wioślarstwo i narciarstwo nadają się jeszcze dlatego dla asteników, że rozwijają one nietylko mięśnie pleców, ale i mięśnie brzucha, co znowu szczęśliwie się przyczynia do zwalczania tak częstego u nich zaparcia stolca. W razie niemożności uprawiania tych sportów można je zamienić odpowiedniemi ćwiczeniami gimnastycznemi. Zalecić można w takich razach początkowo w pozycji leżącej ćwiczenia mięśni brzusznych, ćwiczenie nóg w postaci podnoszenia nóg, wykonywania niemi ruchów obrotowych, podnoszenia tułowia i t. d. Niejednokrotnie już po dwóch, trzech tygodniach zastosowania tych ćwiczeń pacjenci się poprawiają, znika osłabienie, ból głowy, apetyt się poprawia, stolce stają się regularne, wzrasta poczucie świeżości i siły. W ten sposób przez powolne wzmacnianie ustroju można od ćwiczenia, zastosowanego w pozycji leżącej, przejść powoli do opisanych już sportów i gier sportowych. Jednakowoż do konkurencji sportowych astenicy, wykazujący dolegliwości chorobowe, się nie nadają, gdyż prędzej, jak u innych osób, występują u nich objawy zmęczenia i przetrenowania, poza tem przy ciężkim wysiłku u asteników prędzej, niż u ludzi o budowie prawidłowej ma występować rozszerzenie serca. Praca fizyczna asteników posiada jeszcze znaczenie, jako środek zapobiegawczy i zwalczający gruźlicę, której tak często padają oni ofiarą. Prawdopodobnie, oddziaływują tutaj między innemi ćwiczenia nietylko dlatego, że uruchamiają klatkę piersiową, rozszerzają ją i przez lepsze przewietrzanie szczytów płucnych zapobiegają osadzaniu się tutaj lasecznika gruźliczego, ale raczej dlatego, że wzmocnienie całego ustroju i wzmożenie jego odporności przeciwdziała osiedleniu się zarazka.

Stosowanie ćwiczeń w gruźlicy czynnej nie jest wskazane jeżeli są duże zmiany, natomiast można osiągnąć pewne wyniki, stosując ćwiczenia cielesne przy gruźlicy nieczynnej i przy nieczynnych gruźliczych zmianach gruczołów oskrzelowych. Najstosowniejsze jest w tych przypadkach zastosowanie gimnastyki oddechowej przez zalecenie odpowiednich ruchów ćwiczebnych, ćwiczeń początkowo raczej zręcznościowych, następnie niezbyt męczących ćwiczeń szybkościowych, rzutów, krótkich biegów, gry w piłkę. Szczególne znaczenie ma zastosowanie ćwiczeń oddechowych po przebytych zapaleniach opłucnej celem zapobieżenia tworzeniu się zrostów opłucnowych.

Pewną choć dość ograniczoną rolę mogą odgrywać ćwiczenia oddechowe i w przypadkach rozedmy płuc. Oczywiście, iż zastosowanie mogą znaleźć tylko ćwiczenia oddechowe i conajwyżej ćwiczenia zręcznościowe, i to tylko wtedy, jeżeli wydech jest dostateczny. Ćwiczenia siły, szybkości i ćwiczenia trwałe mogą się tylko przyczynić do powiększenia rozedmy.

Złożonem zagadnieniem jest stosowanie ćwiczeń cielesnych w zaburzeniach narządu krążenia. Jasną jest rzeczą, że przy niewyrównanych wadach serca niema mowy o żadnem ćwiczeniu cielesnem, podobnie jak i przy schorzeniu naczyń wieńcowych serca i mięśnia sercowego. Natomiast praktyka życia sportowego wykazała, że niektóre wyrównane wady serca nietylko nie wykluczają uprawiania nawet uciążliwych sportów, ale niekiedy pozwalają osiągnąć w nich doskonałe wyniki. Przykładem może służyć przypadek zawodników niemieckich, z których jeden z niedostatecznością zastawek tętnicy głównej, a drugi z niedostatecznością zastawki dwudzielnej osiągnęli doskonałe wyniki w biegu maratońskim i w mistrzostwach narciarskich Niemiec. Te do pewnego stopnia wyjątkowe przypadki wykazują tylko, jak olbrzymie rozmiary posiada siła zapasowa serca. Jest ona większa, niż bez tego doświadczenia życia sportowego można było przypuszczać. Inną jest natomiast sprawa, czy podobne wyczyny sportowe są dla ludzi, obarczonych wadą serca, pożądane, czy, pomimo pozornego nawet łatwego pokonania ciężkiego wysiłku, podobne z punktu widzenia fizjologicznego wybryki nie pociągną za sobą szybszego wystąpienia zaburzeń wyrównania. Lekarz z czystem sumieniem na podobne wyczyny pozwolić nie może. Przy zupełnie dobrem wyrównaniu szczególnie niedomykalności zastawki dwudzielnej i zastawki półksiężycowej tętnicy głównej zastosowanie lżejszych ćwiczeń szybkościowych i trwałych nie wymagających większego wydatku siły, może mieć działanie dodatnie, wzmacniające mięsień sercowy, jednakże należy unikać ćwiczeń siły, gdyż wywołują one nietyle wzmożone ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej, ale również przerost serca, i tak już z powodu wady przerośniętego. Zupełnie należy unikać uprawiania ćwiczeń przy zwężeniu lewego ujścia żylnego, gdyż cały mechanizm wyrównania spoczywa przy tej wadzie na słabym lewym przedsionku. W przypadkach wad, które już wykazywały zaburzenia wyrównania, o których można powiedzieć, że stoją na granicy wyrównania, zalecano stosowanie ruchów biernych początkowo bez oporu, później z oporem, następnie ćwiczenia zręcznościowe i oddechowe. W tych przypadkach należy je-

dnak postępować z największą ostrożnością, gdyż chcąc uodpornić i wzmocnić mięsień sercowy, można przy nieostrożnem postępowaniu nawet zaszkodzić. To samo odnosi się, może jeszcze w wyższym stopniu i do przypadków chorób mięśnia sercowego. Ruch mięśniowy, wykonywany przez liczne grupy mięśniowe, obarcza narząd krążenia bardzo wydatnie. W stanach osłabienia mięśnia sercowego wystąpić może w tych przypadkach jako wyraz osłabienia spadek ciśnienia skurczowego, wzrost ciśnienia rozkurczowego i przyśpieszenie tętna, a więc obraz niedomogi, która właśnie ma być zwalczana. Natomiast ruch mięśniowy ograniczony, nie ujmujący wielkich mas mięśniowych, zmniejsza opory i ułatwia krążenie obwodowe, zwiększa odpływ krwi do serca, działa więc, ogółem biorąc, korzystnie na krążenie. W szczególności działa w tych przypadkach korzystnie gimnastyka bierna i czynna, wykonywana początkowo w pozycji leżącej np. podnoszenie tułowia, ruchy obrotowe nóg z powolnem przejściem do gimnastyki zwykłej, jednak zawsze ściśle stosowanej w stosunku do indywidualnych potrzeb pacjenta. Gimnastyka ta daje szczególnie dobre wyniki w niedomogach sercowych, powstałych na tle otyłości oraz przy miażdżycy naczyń. Dodatnie działanie gimnastyki jest popierane przez wpływ, jaki ona wywiera na mięśnie brzuszne, pobudzając ruchy jelit, ale także wzmacniając krążenie w obrębie żyły bramnej.

Dobre wyniki otrzymuje się niejednokrotnie od zastosowania ćwiczeń cielesnych w zaburzeniach czynnościowych serca. Zaburzenia te zdradzają się często już to uczuciem bólu i kłucia w okolicy serca, już to przedmiotowo, a często i podmiotowo stwierdzanemi zaburzeniami miarowości, przyśpieszeniem akcji serca, często także uczuciem duszności. Niezmiernie często w przebiegu tych zaburzeń występują nad sercem szmery czynnościowe, najczęściej w okolicy tętnicy płucnej. Serce jest w tych przypadkach często małe, wiszące, bywa jednak i wielkości prawidłowej, a czasami jest nawet powiększone. W przypadkach tych niejednokrotnie można otrzymać doskonałe wyniki w razie zastosowania ćwiczeń cielesnych. Należy jednak zachowywać wielką ostrożność w sposobie i w rodzaju ich stosowania i indywidualizować dawkowanie, gdyż niektóre z tych zaburzeń zależą właśnie od zbytniej pracy i znużenia mięśnia sercowego, wymagają więc często zamiast ćwiczenia wprost odwrotnie spokoju. Pierwszem zadaniem w tych przypadkach jest wykluczenie organicznego cierpienia sercowego. Następnie, jeżeli ma się do czynienia z zaburzeniami, występującemi jako zaburzenia rytmu serca

najczęściej w postaci skurczów komorowych dodatkowych, trzeba troskliwie wykluczyć wszystkie przyczyny, mogące te zaburzenia wywołać, a więc np. depresje psychiczne, zaburzenia trawienia, zmęczenie, zatrucie nikotyną, zaburzenia narządów o wydzielaniu wewnętrznem, przyczem należy szczególną zwrócić uwagę na okresy dojrzewania oraz menopauzy i t. p. Po wykluczeniu tych przyczyn, jeżeli się ma do czynienia z sercem organicznie zdrowem, stosowanie ćwiczeń cielesnych jest wskazane w tych przypadkach skurczów dodatkowych, w których przy ćwiczeniu próbnem skurcze dodatkowe znikają, jeżeli natomiast po ćwiczeniu skurcze dodatkowe się zjawiają, albo się pomnażają, wprost odwrotnie jest wskazany odpoczynek. W pierwszych przypadkach ćwiczenia cielesne dają często doskonałe wyniki. Często u osób młodych, szczególnie w okresie dojrzewania, występują również dolegliwości sercowe w postaci częstoskurczu, niemiarowości tętna dochodzenia przedsionkowego, czyli powstałej z powodu zaburzeń w powstawaniu bodźców do skurczów serca, przykrych uczuć w okolicy serca i t. p. I w tych przypadkach słyszy się często szmery, w szczególności w okolicy tętnicy płucnej, często także stwierdza się zmniejszenie serca. Zaburzenia te mogą być różnego pochodzenia. Wyrażano przypuszczenie, iż przyczyną ich jest zbyt wąska tętnica główna, lecz przypuszczeniu temu zdają się przeczyć spostrzeżenia anatomopatologiczne. W innych znowu przypadkach twierdzono, iż przyczyną jest zbyt wielka praca serca w tym okresie szybkiego rozwoju i wzrostu, doszukiwano się także przyczyny w infantylizmie, w którym za słaby rozwój serca powodować może pewną niedomogę krążenia i być przyczyną zaburzeń. Wreszcie w wielu przypadkach wielka labilność i wzmożona emocjonalność tego okresu życia może być przyczyną zaburzeń, i wtedy zastosowanie ćwiczeń cielesnych daje najlepsze wyniki. Jednakże i w tych przypadkach należy być ostrożnym w doborze i zastosowaniu ćwiczeń, pomnąc, jak łatwo w tym okresie życia występują objawy zmęczenia. Ćwiczenie powinno się zaczynać w postawie leżącej, przechodząc powoli do wyczynów zręczności i szybkości podobnie, jak to było zalecane dla asteników. W stosowaniu ćwiczeń wskazana jest szczególna ostrożność i z tego względu, iż podobne objawy, jak to już wspominałam, mogą być wywołane zmęczeniem, i wtedy ćwiczenia mogą mieć tylko szkodliwe działanie. Jest to szczególniej ważnem w dobie obecnej, w której młodzież tak często nadużywa sportu.

Wdzięczną dziedziną, wymagającą leczniczej pomocy ćwiczeń

cielesnych, są cierpienia, powstałe na tle zaburzeń przemiany materji, w szczególności otyłości i cukrzycy. U ludzi otyłych ćwiczenia cielesne mają działanie podwójne, przedewszystkiem powiększając spalenie, a następnie zwalczając tak częste zaparcie stolca. Ruch mięśniowy u ludzi otyłych przyczynia się przedewszystkiem do zużycia tkanki tłuszczowej, znajdującej się w samym mięśniu, następnie spala tłuszcz w sąsiedztwie czynnych mięśni i przy równoczesnem uregulowaniu diety zmniejsza wogóle pokłady tłuszczu w całym ustroju. Lecz stosowanie ćwiczeń cielesnych u ludzi otyłych wymaga również indywidualizacji. Chorzy ci często cierpią na zaburzenia krążenia. Z tego też względu i u nich najlepiej jest rozpoczynać ćwiczenia, jeżeli się ma do czynienia z ludźmi zupełnie niewytrenowanymi, od ćwiczeń w pozycji leżącej. Rozpoczynając od niewielkiej liczby ruchów, można je stopniowo coraz bardziej zwiększać. W ten sposób wyrabia się pewien stan zaprawy, zdradzający się przedewszystkiem większą ruchliwością i elastycznością, który umożliwia zastosowanie ćwiczeń trwałych, przedewszystkiem turystyki lądowej i turystyki wodnej, t. j. wiosłowania, gimnastyki, szermierki. I przy zastosowaniu tych sportów należy postępować oględnie, t. j. powoli stopniować ćwiczenie, np. jeżeli chodzi o spacery, rozpoczynać je, zależnie od sił, od spacerów półgodzinnych i stopniować je np. co dwa dni o kwadrans. Można w ten sposób dojść do bardzo długich spacerów, trwających 3 — 4 godziny dziennie. W zwalczaniu otyłości za pomocą ćwiczenia najlepsze rokowanie daje otyłość, występująca w okresie klimakterycznym, gorszą — otyłość w połączeniu z dną lub cukrzycą.

Dość duże znaczenie ma zastosowanie ćwiczeń cielesnych w przebiegu cukrzycy. U człowieka normalnego po pracy występuje początkowo przecukrzenie krwi, jednakże w kilka godzin później ilość cukru we krwi się zmniejsza i spada poniżej cyfr normalnych. Po bardzo ciężkich wysiłkach, np. po biegu maratońskim, ilość cukru w krwi się zmniejsza, jako wyraz wyczerpania rezerwy cukrowej. Przecukrzenie po wysiłku ma być wywołane, jak twierdzą jedni, drogą odruchu, idącego od mięśni przez drogi dośrodkowe do ośrodka mózgowego, regulującego przemianę cukrową poprzez nadnercza, nerw współczulny i wątrobę; jak twierdzą inni, powstały przy pracy mięśniowej kwas mlekowy ma pobudzać wątrobę do mobilizacji glikogenu. U chorych cukrzycowych zachowanie się cukru we krwi po pracy mięśniowej zależy od stanu i stopnia choroby. Przy cukrzycy lekkiej bez kwasicy zachowanie się cu-

kru we krwi przypomina to, co spostrzegamy u człowieka normalnego: początkowo wystąpić może nieco większe przecukrzenie, niż u człowieka normalnego, później jednakże zmniejsza się ilość cukru we krwi i w moczu. W tych lżejszych przypadkach cukrzycy praca mięśniowa może mieć znaczenie lecznicze, gdyż większe zużycie cukru przez pracujące mięśnie ogranicza jakby i zaoszczędza produkcję hormonu trzustkowego. Inaczej się ma rzecz u chorych z ciężką cukrzycą. W tych przypadkach większe zapotrzebowanie cukru przez pracujące mięśnie wywołuje nadmierną jego produkcję, t. j. zwiększanie się ilości cukru we krwi i w moczu. Zwykle w tych przypadkach stwierdza się po pracy mięśniowej nadmierne zmęczenie w stosunku do wysiłku. I przy cukrzycy więc leczenie za pomocą ruchu wymaga ścisłej obserwacji i indywidualizacji. Najwięcej nadają się przypadki z względnie niezłą tolerancją i z zupełnie dobrym stanem krążenia. W tych właśnie przypadkach mogą odpowiednio zastosowane ćwiczenia cielesne podnieść tolerancję i wzmocnić ogólny stan sił. Ponieważ u chorych cukrzycowych szczególniej łatwo mogą przy zmęczeniu wystąpić zaburzenia ze strony serca, najbardziej wskazane jest stosowanie, ale i to oględne, ćwiczeń trwałych, głównie turystyki i wiosłowania.

Wreszcie dość duże i szerokie zastosowanie mogą znaleźć ćwiczenia cielesne, jako czynnik leczniczy w zaburzeniach układu wegetatywnego, szczególnie w tych przypadkach zaburzeń równowagi wegetatywnej, w której przeważa napięcie nerwu współczulnego. Następstwem ruchu fizycznego jest bowiem podrażnienie układu nerwu błędnego. Z tego też względu metodycznie stosowane ćwiczenia przyczynić się mogą do wyrównania naruszonej równowagi układu nerwowego mimowolnego.

Kpt. Dr. Zdzisław Szydłowski

Kierownik Laboratorjum biometrycznego Centralnej Szkoły Wychowania Fizycznego w Poznaniu

BADANIA NATĘŻENIA I WPŁYWU NASTĘPSTWA ĆWICZEŃ W LEKCJI GIMNASTYKI

z laboratorjum psycho-fizjologicznego Instytutu wojskowego wychowania fizycznego w Brukseli. Kierownik Dr. Govaerts

Sprawa krzywej, wyobrażającej natężenie toku gimnastycznego wymaga rozwiązania. W podręcznej literaturze gimnastycznej spotyka się bardzo często takie krzywe, zaopatrzone w najlepszym razie słowem „przypuszczalne". Często zachodzi jednak nieporozumienie o zasadniczem znaczeniu. Bowiem krzywe zestawiano na podstawie praktycznych doświadczeń nauczycieli gimnastyki i częstokroć podkładano pod takie wykresy bliżej nieokreślone wartości fizjologiczne oraz kazano według tych krzywych realizować gimnastykę. Niedorzeczność tego wykazywał niejednokrotnie *Lindhard.* Używano również takich wykresów jako środka dydaktycznego dla wyjaśnienia toku, co uważać należy za wskazane, z tem zastrzeżeniem, aby owe krzywe były oparte na czemś więcej niż przypuszczeniu, nie zawsze uzasadnionem istotnemi i rzeczowemi faktami.

Badania w tym kierunku przeprowadzali u nas *Składkowski, Missiuro, Klamrzyński, Mazurek* przy współudziale *autora* oraz zagranicą *D. Ranken.*

Jednak wszystkie te badania, będące początkami, opierały się na danych mało zasadniczych, jak, mierzone przez kilka sekund, bezpośrednio po ćwiczeniu: liczba tętna, rytm oddechowy, procent bezwodnika kwasu węglowego i ilość powietrza wydechowego, albo

na wartościach najzupełniej problematycznych, jak ciśnienie tętnicze (jeszcze najlepsze dane uzyskano metodą auskultacyjną z aparatem Vaquez'a). Z tego powodu zagadnienie wyjaśniono tylko częściowo. Dopiero *Govaerts* pchnął sprawę na właściwe tory.

Praca ta składała się z dwóch części. Pierwsza z nich to badania ćwiczeń w lekcji gimnastyki w tej formie jak one w rzeczywistości po sobie następują. Ta praca została w całości wykonana przez *Kpt. D-ra A. Govaertsa, szefa laboratorjum I. M. E. P. w Brukseli* w czasie 1926 — 1928. Część drugą stanowi badanie tychże samych ćwiczeń, wykonywanych z tą samą intensywnością, lecz w formie wyodrębnionej. Ten ostatni dział wykonał *Kpt. Dr. Szydłowski* w roku bieżącym. Całość została przejrzana przez *F. G. Benedict'a* w czasie jego pobytu wiosną 1929 w Brukseli.

Obecnie ograniczymy się do ogólnego szkicu, całość zaś zostanie opublikowana w najbliższym czasie, po ostatecznem opracowaniu zebranych materjałów.

Praca Govaertsa i dalsza, według jego planu głównego i przy jego pomocy wykonana przez autora, opiera się na zbadaniu przemiany materji i energji w związku z ćwiczeniami gimnastycznemi. Nasunęły się przytem odrazu wnioski natury ogólnej, z których najważniejszy wykorzystano bezpośrednio. A mianowicie najistotniejszą wartość, która może charakteryzować stronę energetyczną ćwiczenia, jak i jego znaczenie ogólne, jest dług tlenowy. To znaczy, że bierze się pod uwagę ilość tlenu zabsorbowanego nietylko w czasie samej pracy, lecz i po niej przez odpowiednią ilość jednostek czasu, aż do chwili gdy pojemność tlenu przyswojonego w jednostce czasu stanie się równa ilości cm^3 O_2 zabsorbowanego „w spokoju" t. j. w jednostce czasu przed ćwiczeniem. Ilość CO_2, a stąd i współczynnik oddechowy oraz ilość cm^3 powietrza wydechowego zasadniczo nie są równoległe z ilością zabsorbowanego O_2. Wartości te są związane w sposób wyraźny ze sposobem (mechaniką) oddechania i szeregiem podrzędniejszych fenomenów, więc nie określają w sposób dokładny i bezpośredni ani wartości, ani charakteru pracy.

Pracę rozłożyliśmy na następujące części:

1) Opracowanie techniki i metodyki.
2) Oznaczenie stanu organizmów osobników, będących podmiotami badań.
3) a) Przeprowadzenie badań,
   b) Opracowanie materjałów,
   c) Synteza i wnioski.

Rozpatrując te trzy zagadnienia przejdziemy pokrótce całokształt pracy. Wytycznemi były przedewszystkiem prace *Hill'a, Haldane'a, Benedict'a* oraz innych.

1) Powietrze wydechowe zbierało się przy pomocy maski *Dautreband'a*, posiadającej najmniejsze przestrzenie szkodliwe i pozwalającej na prawie nieutrudnione i nieznacznie zmienione oddychanie (oczywista po przyzwyczajeniu się), nawet przy jego wysokiem nasileniu. W tym celu otwór wylotowy rozszerzono i zastąpiono wentyl wydechowy takimże urządzeniem, wziętym z aparatu tlenowego *Benedict'a*, służącym do badań metabolizmu podstawowego. Maska łączyła się niezaciskającym się wężem gumowym z workiem *Douglas'a*. Worki zmieniano po napełnieniu ich do ¾, ponieważ zupełne „nadymanie" powoduje zmiany w mechanizmie wydechu i stąd też CO_2 ulega zmianie. W składzie chemicznym i pojemności powietrza, pozostającego nawet do sześciu godzin w workach, nie stwierdzono zmian, przekraczających granic dokładności eksperymentu. Powietrze z worka, po wymieszaniu, przepędzało się do spirometru wodnego 100-litrowego *(Pirard* i *Coeur-de-Vache).* Pozwalało to określić pojemność worka ze ścisłością do 50 cm^3. Między workiem a spirometrem odbierano do szklanych naczyń wzoru Lindharda próbki powietrza, przy pomocy pompki rtęciowej. Analiz powietrza dokonywano aparatem Haldane'a z dokładnością do 0,01% (kilkakrotnie z każdego worka). Technikę analiz poddano krytycznemu zbadaniu i kontroli, rozpatrując kalibrację przyrządów, różne sposoby uszczelniania kurków, sporządzania odczynników (wodorotlenku potasu i pyrogallolu) oraz warunków analizy, jakim między innemi okazała się konieczność temperatury około 19° C., dla uzyskania pełnej dzielności absorbcyjnej odczynników. Czynność aparatu kontrolowano codziennie, określając próbki czystego powietrza atmosferycznego (CO_2 — 0.03, O_2 — 20.93, N — 79.04). Wszystkie przyrządy na podstawie ścisłej kontroli i wyliczeń były zaopatrzone w tabele, pozwalające zniwelować błędy do minimum. Przy określaniu pojemności powietrza stosowano poprawki z tabel *Carpentie'ra*, z temperatury i ciśnienia barometrycznego, sprowadzając je do wartości 0°, 760 mm. Hg. i nasycenia parą wodną. Poza tem przeprowadzano analizę powietrza, sali, czy pokoju, w którym odbywało się doświadczenie. W czasie doświadczeń, gdy badany pozostawał w pozycji leżącej podtrzymywano maskę i węża gumowego przy pomocy stojaka, zaś worek leżał rozprzestrzeniony obok. W czasie ćwiczeń wyszkolony laborant podtrzymywał w rękach prze-

wód (od maski do worka), jak również i sam worek. Przy niektórych ćwiczeniach, jak np. skoki, worek i przewód przytwierdzano na plecach badanego szelkami, z całym systemem sznurkowym, krępującym w sposób możliwie najmniejszy swobodę ruchów. Z personelem pomocniczym wykonano zaprawę w zmianie worków (1 sek.) zaś z badanymi, poza wyuczeniem samych ćwiczeń, wykonano „ślepe“ badania dla oswojenia ich z techniką.

2. Jako podmiot badań wybraliśmy adjutanta (chorążego), instruktora z kadry Instytutu, jednostkę fenomenalną tak pod względem sprawności, jak i zdrowia, przytem żyjącego bardzo solidnie i inteligentnego. Wszystkie te cztery cechy są koniecznemi warunkami do uzyskania dodatnich rezultatów doświadczeń. Po przeprowadzeniu badań klinicznych, specjalnych fizjologicznych i pomiarów antropometrycznych, określaliśmy przez trzy tygodnie bez mała przemianę materji i to w dwóch kierunkach:

A. podstawową — na czczo i *B.* po standaryzowanem śniadaniu

Za podstawowy metabolizm uważa się *średnią przemianę materji, niezbędną do zachowania życia w czasie zupełnego spokoju.* Niektórzy autorzy, zwłaszcza amerykańscy, są skłonni uważać za metabolizm podstawowy cyfry najniższe przemiany minimalnej. Byłoby to słusznem, gdyby badało się osobnika w narkozie lub raczej zakuraryzowanego, gdyż nawet sen nie wyklucza całego szeregu fenomenów, składających się na wzmożenie przemiany materji.

A. Osobnik badany był na czczo (ostatni posiłek standaryzowany poprzedniego dnia o godzinie 19 — 20), po godzinie leżenia w zupełnym spokoju i odpowiednim cieple, o godz. 9-ej i 10-ej, każdorazowo przez zebranie powietrza do dwóch worków, po 5 minut. Rezultaty były naogół jednolite, a wahania zamykały się w granicach około 12%. Ze wszystkich tych danych wybrano daty najprawdopodobniejsze, zgodnie powtarzające się, w najwłaściwszych warunkach badań i stanowiące równocześnie statystycznie wartości medjalne.

B. Celem drugiej grupy badań było oznaczenie *w czasie* krzywej przemiany materji po posiłku. Osobnik poddawany był badaniu po spożyciu standardowego śniadania o godzinie 7-ej 15′. Po godzinie leżenia w zupełnym spokoju, jak poprzednio, zbierano od godz. 9-ej do 12-ej, co godzinę, próby powietrza wydechowego, każdorazowo po dwa worki. Doświadczenie to było niezbędnem z wielu powodów. Po pierwsze badanie właściwe metabolizmu w czasie

pracy, mogliśmy rozpoczynać najwcześniej około godziny 10-ej (zajęta sala). Po wtóre same ćwiczenia były nieraz bardzo intensywne. Po trzecie całość doświadczenia trwała nieraz do trzech godzin. Z tych też powodów sensacje głodu mogły wywoływać zupełne spaczenie istotności wyników, nie mówiąc już o ujemnem działaniu na zdrowie takich warunków, gdyby trwały przez szereg miesięcy.

W porównaniu do przemiany materji na czczo przemiana po posiłku przedstawiała się następująco. Pierwsza próba wykazała średnio około 25% wzmożenia, druga 15%, trzecia około 5%, wreszcie ostatnia poziom podstawowy.

Rezultaty otrzymane z tych badań podstawowych stanowiły główny punkt kontroli każdodziennych doświadczeń nad gimnastyką. Bowiem stale oznaczano *przed pracą* przemianę podstawową spoczynku i liczby, wyrażające jej wielkość, porównywano z danemi badań podstawowych. Jeżeli daty te nie były zgodne, świadczyło to o pewnych zmianach i całe doświadczenie tego dnia albo nie było wcale brane pod uwagę, albo tylko porównawczo.

3. a. Obecnie omówimy sposób przeprowadzania badań właściwych, które dzielą się, jak wspomnieliśmy, na dwie części. Pierwsza (A) to badania ćwiczeń gimnastycznych w toku lekcyjnym *A. Govaerts).* Druga (B) to badanie wszystkich ćwiczeń zawartych w toku lekcyjnym, lecz nie w następstwie, ale w formie wyizolowanej — oddzielnie *(Z. Szydłowski).* W sumie przedmiotem badań był tok gimnastyczny, obowiązujący w armji belgijskiej, to znaczy z drobnemi zmianami dawny wzorzec szwedzki, zbliżony do takiego, jaki np. podaje *Törngrön.*

Lekcja składała się z trzydziestu poszczególnych ćwiczeń, których nieraz wypadało po kilka na jedną grupę ćwiczebną, t. j. na jeden punkt toku gimnastycznego. Lekcja była dokładnie wyćwiczona i uprzednio ściśle określono rytm i ilość ruchów. Rytm podawano metronomem, a określona liczba ruchów danego ćwiczenia pozwalała na wykonanie go w ściśle oznaczonym czasie z różnicą, w sporadycznych przypadkach, do kilku, wyjątkowo kilkunastu, sekund. Część tę opracował i wydawał rozkazy do wykonania ćwiczeń Kpt. dypl. w. f. Darrien, Dyrektor ćwiczeń Instytutu, znakomity nauczyciel.

A. Badania ćwiczeń gimnastycznych w toku lekcyjnym przeprowadzono następująco. Badanemu, po spoczynku 30 minut. do godziny (kontrola liczby tętna i liczby oddechu), polegającym na nieruchomem lecz wygodnem leżeniu na łóżku, stojącem w sali gim-

nastycznej lub na boisku, nakładano maskę (wydech w powietrze). Po dalszych 15-u do 30 min. spoczynku rozpoczynano doświadczenie. Składało się ono z dwóch etapów: 1. Zebranie powietrza w spokoju do dwóch worków w ciągu 5-u minut, co powtarzano stale przed właściwem doświadczeniem. 2. Zebranie powietrza w czasie ćwiczenia. Np. pierwszego dnia wykonano ćwiczenia 1-e, 2-e i 3-e w kolejności toku lekcyjnego, zupełnie identycznie jak w normalnej lekcji. W czasie każdego z tych ćwiczeń łączono maskę z osobnym workiem. Dnia 2-ego wykonywano ćwiczenia 1-e, 2-e, 3-e, 4-e i 5-e, lecz zbierano powietrze tylko w czasie 3-ego, 4-ego i 5-ego. Więcej ćwiczeń w ciągu jednego dnia nie można było badać, ze względu na ograniczoną ilość worków. Bezpośrednio po tem konstatowano litraż worków, analizowano powietrze i t. d. jak opisaliśmy poprzednio.

B. Część wstępna badań „*ćwiczeń wyizolowanych*“ nie różniła się niczem od badań „*ćwiczeń w następstwie*“. Badany tak samo leżał w spoczynku, poczem nakładano mu maskę, wreszcie po 15-tu do 30-u minutach zbierano do dwóch worków powietrze, mające służyć do oznaczenia podstawowej przemiany materji w danym dniu. Następnie wykonywano jedno ćwiczenie, z tą samą intensywnością i w tym samym czasie, co przy doświadczeniach w grupie A. W czasie tego zbierano powietrze. Bezpośrednio po ćwiczeniu podmiot kładł się na leżance i spoczywał na niej czas tak długi, aż nastąpił powrót do normy. Czas ten określano eksperymentalnie. W tym to okresie zbierano powietrze do worków w sposób następujący np.: po ćwiczeniach w marszu — worek Nr. III — 0 do 3 min. od końca ćwiczenia, worek Nr. IV — 3 do 8 min., Nr. V — 8 do 15 min., Nr. VI — 15 do 19 min., Nr. VII — 19 do 22 min., Nr. VIII — 22 do 25 min. od końca ćwiczenia. Worki I i II były zajęte powietrzem „*przed*“ i „*w czasie*“, zaś worek Nr. VIII, który użyto poprzednio do zebrania pierwszej próby powietrza „*przed*“ w międzyczasie wypróżniono. Następowało oznaczanie litrażu worków, analizy i t. d.

Były więc trzy fazy badania: „*przed*“, „*w czasie*“ ćwiczenia i „*po*“ ćwiczeniu aż do powrotu do normy.

W następnym dniu badano w ten sposób drugie ćwiczenie, trzeciego dnia — trzecie i t. d. Znaczną większość ćwiczeń zbadano dwu- a nawet — i więcej krotnie, każdorazowo, gdy zachodziły wątpliwości, co do warunków eksperymentów i co do otrzymanych rezultatów. Wątpliwości te były spowodowane najczęściej: 1. nie-

dającą się zawsze uregulować temperaturą sali (ostra zima 1928/29), 2. drobnemi niedyspozycjami podmiota, 3. wadliwem funkcjonowaniem aparatury, 4. nieodpowiedniem rozłożeniem czasu na poszczególne worki w okresie *„po“* ćwiczeniu (najczęściej zbyt krótki czas).

Przed, w czasie i po doświadczeniu kontrolowano zawsze szczelność maski i działanie wentyli, ponieważ jest to najczęstszy i bardzo niebezpieczny powód błędów.

3. b. Wszelkie daty z warunków doświadczenia i rezultatów analiz wpisywano do specjalnego protokółu. Tam też po wyliczeniach wpisywano daty, odnoszące się do każdego z trzech wymienionych okresów *„przed, w czasie i po“*. Ten ostatni okres był rozłożony na etapy minutowe, jak wspomnieliśmy, w czasie których oddawano powietrze do poszczególnych worków. Daty najważniejsze, odnoszące się do każdego z tych etapów, w jego czasie istotnym i przeliczone na minutę są następujące: ilość cm.^{3} powietrza wydechanego, procent CO_2, procent O_2 wydechanego, procent N., procent O_2 przyswojonego oraz $\frac{CO_2}{O_2}$. Następnie dla każdego ćwiczenia wyliczano odnośnie O_2 przyswojonego i CO_2 wydechanego, dane, z których przytoczę najważniejsze: Ilości *„w czasie“* pracy, ilości *„po“* pracy (t. j. od końca ćwiczenia aż do powrotu do normy), ilości *„w czasie“* i *„po“* razem wzięte, ilości *„czasie“* i *„po“* minus *„przed“* wyliczone na ten sam czasokres, wreszcie dług tlenowy i współczynnik oddechowy. Dla łatwiejszej orjentacji daty te wyrażono graficznie na wykresach dwóch rodzajów: 1. indywidualnych t. j. odnoszących się do jednego wyeliminowanego ćwiczenia i 2. syntetycznych, wyobrażających zestawienie ćwiczeń po sobie tak, jak się one znajdują w lekcji gimnastyki. Pierwsze z wykresów wykonywano metodą schodową (palisadową) z kontrolą „punktu środkowego“. Drugi z wykresów sporządzano zwyczajnym sposobem, rozmieszczając na siatce punkty *z czasem na osi odciętych* i cm^3 (O_2 zabsorbowane, CO_2 i powietrze) *na osi rzędnych*.

3. c. Na podstawie w ten sposób zestawionych tabel i wykresów przystąpiono do zbadania problemu, przyczem wysunięto następujące zagadnienia:

A. — jakie są właściwości krzywej toku lekcyjnego i jaki jest wpływ następstwa poszczególnych ćwiczeń. *B.* — jaką wartość przedstawiają poszczególne ćwiczenia wyizolowane. *C.* — jak należy zmodyfikować tok lekcyjny. *Govaerts* w swej pierwszej części

pracy, której całość rozłożył na blisko dwa lata, wyprowadził wnioski częściowo co do pkt. *A.* oraz pkt. *C.*, który to zrealizował, popowodując cały szereg zmian w toku lekcyjnym. Przerobioną lekcję zbadał ponownie i tak właśnie opracowany tok gimnastyczny był dla nas podstawą niniejszej pracy.

Rozpatrzmy pokolei wymienione zagadnienia z pominięciem w niniejszym komunikacie pkt. *C.*

A. Krzywa natężenia lekcji gimnastyki, po kilkakrotnej interpolacji dała parabolę o części zstępującej, początkowo stromej. Jednak przy jej samym końcu kąt zawarty między styczną do krzywej a osią odciętych stawał się coraz bardziej ostrym. Zasada jednak na jakiej stale się opierają praktycy, że biegi i skoki, to znaczy fragment znajdujący się około $^2/_3$ od początku lekcji, są szczytem, została w całej pełni potwierdzona. Przed interpolacją krzywa przebiegała zygzakowato, wstępując i zstępując naprzemian, co również stale jest wysuwane przez praktyków. Część początkowa ćwiczeń wstępnych wykazywała wzrost natężenia stosunkowo nieznaczny, lecz następnie powtarzające się kilkakrotnie i bezpośrednio po sobie różnorodne ćwiczenia tułowia, zakończone skłonem napiętym, wykazywały znaczny wzrost i to wzrost trwający przez następne nawet lżejsze ćwiczenia w sposób widoczny (lokalizacja i skurcze statyczne). Również cały szereg ćwiczeń, tak zwanych odwodzących i uspokajających, wykazywał znacznie wzmożoną przemianę w porównaniu do ćwiczeń poprzednich, które nieraz pozornie, wydawały się znacznie bardziej intensywniejszemi. Wyjaśnienie tego, zależnie od poszczególnych przypadków, może być następujące: 1. w czasie danego ćwiczenia odwodzącego następuje reparacja po okresie poprzednim, intensywnej pracy. A więc tu nie ćwiczenie odwodzące jest wytężające, lecz działa ono na wzmożenie krążenia, zwiększenie wentylacji i związanych z tem procesów. 2. Pewne ćwiczenia odwodzące są intensywniejsze w swej istocie od tych ćwiczeń, po których je zastosowano jako zabieg uspokajający.

Najważniejszą i najciekawszą rzeczą było to, że powrót do normy po całej lekcji, składającej się z 30-u ćwiczeń, z których każde wymagało 6 do 30-u minut spoczynku dla uzyskania powrotu do normy, nastąpił po 3-ch minutach. Wprawdzie nie był to powrót do normy zupełny, lecz różnica ponad poziom była nieznaczna. Po trzeciej minucie różnica ta wynosiła około plus 17% w pią-

tej plus 6% ponad normę, co zamyka się w granicach wahań przemiany osobnika w spokoju i nie daje żadnych wniosków. (Punkt szczytowy lekcji gimnastyki: skoki wynosił około plus 1000% ponad normę). Daty wyliczone z prób po 10-u minutach, 25-u min. po godzinie i dwóch godzinach utrzymywały się również około normy w granicach plus-minus 12%.

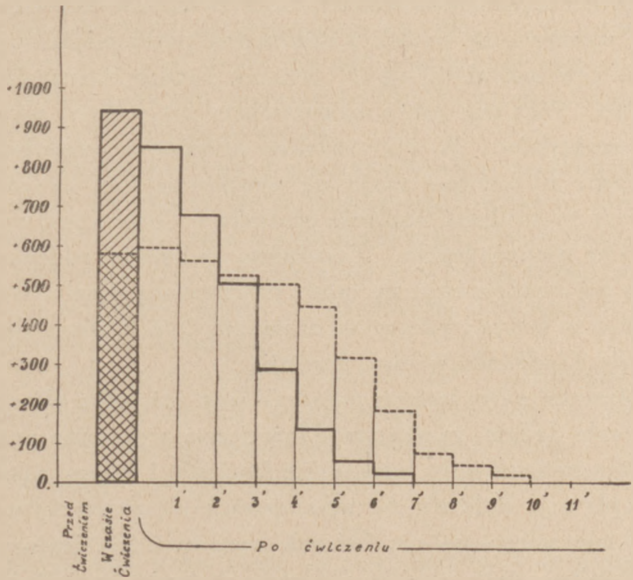
Porównując obie krzywe lekcyjne, t. zn. zestawione z ćwiczeń w następstwie i wyodrębnionych, skonstatowano bardzo znaczne różnice o naturze zasadniczej. Bowiem, o ile krzywa normalnej lekcji po około trzech minutach spoczynku spada się z normą, o tyle krzywa skonstruowana przez zesumowanie ćwiczeń wyodrębnionych spada się z normą po czasie prawie dwudziestokrotnie dłuższym. Sprawa ta wygląda paradoksalnie, gdyż świadczy o „odpoczynku przez pracę“.

Porównując w dalszym ciągu te dwie krzywe widzi się doskonale całą ważność następstwa ćwiczeń, które może działać korzystnie, jak np. praca dynamiczna po statycznej, — lub wręcz ujemnie np. dwa ćwiczenia statyczne, następujące po sobie, albo dwa ćwiczenia „lokalne“, chociażby odnoszące się do różnych odcinków ciała. Również stwierdza się niezmiernie ważny moment techniki badań. Jest nim skonstatowanie faktu, że samo badanie zjawisk przemiany materji tylko „*w czasie*“ daje zupełnie opaczne rezultaty. Opieranie się wyłącznie na badaniach tego rodzaju może prowadzić do z gruntu błędnych wniosków.

Obie omawiane krzywe po interpolacji są nierównoległe. Krzywa ćwiczeń wyodrębnionych jest nieznacznie wyższa lecz dość płasko opadająca w czasie. Przytem częstokroć tam, gdzie ma się do czynienia ze wzrostem tej krzywej niema wzrostu krzywej ćwiczeń w następstwie. W ćwiczeniach nieco trudniejszych i posiadających działanie ogólne, jak marsze, biegi i skoki krzywe są prawie identyczne, w odróżnieniu od innych ćwiczeń, również przydzielanych do ogólnych, jak zwisy i wspinania się. Przy tych ćwiczeniach krzywe są nierównoległe.

B. Ćwiczenia, gdy zbadano je w stanie wyodrębnionym wykazały szereg swoistych właściwości, na podstawie których podzielono je na kilka grup o zbliżonych cechach. Tu jedynie rozważymy z nich dwie najważniejsze. Ćwiczenia o przewadze skurczów statycznych różnią się w sposób zupełnie zasadniczy, niezależnie od ich natężenia od ćwiczeń o dominującej przewadze skurczów

dynamicznych. Uzyskane przez nas w tej sprawie wyniki zbiegają się dość zgodnie z pracami *Lindharda.* Różnicę między ćwiczeniami o charakterze statycznym i ćwiczeniami o charakterze dynamicznym wyjaśni nam najlepiej załączony rysunek schematyczny.



Oś odciętych: czas w minutach z oznaczeniem stanu ***przed*** ćwiczeniem — ***w czasie*** ćwiczenia i ***po*** ćwiczeniu aż do powrotu do normy.

Oś rzędnych: cm^3 O_2 zaobsorbowanego ponad stan „***w spoczynku***".

„ „ ćwiczenie o charakterze dynamicznym.

„ „ „ „ „ statycznym.

Widzimy z niego, że w czasie pracy dynamicznej przemiana wzrasta gwałtownie, dochodząc do znacznej wysokości, poczem szybko następuje niedługi okres reparacji. Przeciwnie w czasie pracy statycznej wyjątkowo tylko mamy do czynienia z ostrym wzrostem w czasie samego ćwiczenia. W okresie spoczynku przemiana często początkowo wzrasta, a potem powoli opada niezbyt pochyłą platformą, przechodząc w dalszym swym przebiegu mniej więcej po $^2/_3$ czasu w bardziej stromy spadek. Fakt ten tłumaczy się w drugim przypadku, znacznie mniejszem i gorszem ukrwieniem w czasie pracy mięśnia, w którym nagromadza się kwas mlekowy, stąd procesy chemiczne mają zupełnie inny charakter. W poszczególnych przypadkach, gdy praca statyczna była silnie zaakcentowana, w czasie

niej samej tlenu absorbowano minimalnie, podczas, gdy po niej — bardzo wiele.

Z innych grup ćwiczebnych zasługują na wzmiankę ćwiczenia oddechowe (rozumiem pod tą nazwą sztuczne, od woli zależne ruchy, zwiększające *bezpośrednio* oddech) oraz ćwiczenia odwodzące. Te pierwsze, wykonywane zwykle z minimalną pracą mięśniową powodują mały przyrost absorbcji O_2 pomimo bardzo intensywnej wentylacji płuc. Fakt sam przez się oczywisty, jest godnym uwagi nauczycieli praktyków. W tym również przypadku częstokroć nadmierne ruchy wydechowe zdają się wywoływać stan „wygłoszenia" CO_2 i przez to zwalniać napięcie centrum oddechowego, co jest ze wszech miar niepożądanem. Zasadniczo ćwiczenia oddechowe nie wpływają na zmniejszenie się czasu powrotu do normy. Ćwiczenia te wskazują w pewnej mierze na słuszność dość krańcowych wypowiedzeń się *Lindharda* w owej kwestji.

Ćwiczeniom odwodzącym poświęciliśmy już kilka słów poprzednio, obecnie dodam, że skurcze dynamiczne, wykonane w szybkim rytmie, lecz nieforsownie, wzmagając krążenie i intensywność przemiany, wpływają dobitnie na zmniejszenie się czasu wypoczynku.

W czasie całego szeregu ćwiczeń postawa t. zw. izolacyjna powoduje bardzo często o wiele większe natężenie, aniżeli ćwiczenie właściwe.

Bezwodnik kwasu węglowego w czasie wszystkich ćwiczeń wzrasta w sposób różny, nierównolegle do ilości przyswajanego tlenu. W czasie i bezpośrednio po ćwiczeniu ilość CO_2 zwykle wzrasta znacznie, jednak w sposób bardzo różnolity, poczem stopniowo opada. Często w czasie krótkich i wytężających ćwiczeń ilość wydechanego CO_2 jest większą od ilości przyswajanego O_2. Jest to zasadą przy ćwiczeniach oddechowych jednak już pod koniec tych ostatnich i w czasie powrotu do normy stosunek ten ulega szybkiemu i zasadniczemu odwróceniu.

Stosunek CO_2 w czasie pracy i po niej wzrasta znacznie, lecz jak stwierdziliśmy, zgodnie z *Lindhardem*, to jest uzależnione od mechaniki oddychania i nie daje możności wyprowadzenia wniosków, pozwalających ocenić przemianę materji w czasie ćwiczeń i nie może być użyty do znaczenia wartości O_2 w kalorjach. Np. zupełnie inne liczby otrzymuje się, gdy postawa, czy ruch powoduje przewagę oddychania brzusznego a inne gdy oddychanie jest pier-

siowe. Więc w czasie pracy CO_2 nie jest wyrazem procesów ani anabolicznych, ani katabolicznych.

Reasumując, wyprowadzamy kilka zwięzłych wniosków praktycznych:

1. Ćwiczenia gimnastyczne, ułożone w lekcji w odpowiedniem następstwie pozwalają na ekonomiczny wysiłek, — dając wiele pracy, a przez wzajemny wpływ na siebie redukują czas powrotu do normy. Jednakowoż tok lekcyjny według *Törngröna* znacznie jeszcze odbiega od pożądanego wzoru.

2. Ćwiczenia statyczne z punktu widzenia metabolizmu winny w gimnastyce znajdować się w mniejszości i z zasady powinny po nich następować ćwiczenia o wyraźnym typie dynamicznym.

3. Ćwiczenia „lokalne" nie powinny w lekcji następować bezpośrednio po sobie, lecz należy je przedzielać ćwiczeniami ogólnemi o charakterze dynamicznym.

4. W doborze ćwiczeń „korektywnych" i „odwodzących" należy postępować z wielką ostrożnością, ponieważ działanie tych ćwiczeń jeszcze bardzo często jest problematycznem.

5. Wartość „ćwiczeń oddechowych bezpośrednich" jest wątpliwa.

W związku ze wszystkiem, co powiedzieliśmy dotychczas, przewiduję wykonanie w laboratorjum Centralnej Szkoły Wychowania Fizycznego pracy nad stosowanym w Polsce tokiem gimnastycznym. Zasady programu pracy, które wyłuszczę, będą w części rekapitulacją niniejszego sprawozdania. Zasady te dla przejrzystości ujmę w krótkie punkty:

1. Przygotowanie strony technicznej i metodologicznej badania oznaczeń liczby tętna i oddechu. Określanie pojemności powietrza wydechowego spirometrem *Collins'a*. Oznaczanie składu chemicznego powietrza aparatami *Haldane'a* i dla kontroli *Krogh'a* i *Lindhard'a*.

2. Wybór osobników do badań, określenie ich wartości czynnościowej i przemiany materji (Egzamin kliniczny, oznaczenie przemiany podstawowej na czczo i w czasie po standardowem śniadaniu).

3. Opracowanie typowego programu gimnastycznego (oparcie się poza szeregiem innych innych zasad anatomicznych, fizjologicznych i psychologicznych na zdobyczach pracy wykonanej w I. M. E. P. w Brukseli. Dobór najbardziej typowych ćwiczeń o dużej in-

tensywności. Opracowanie ćwiczeń pod względem rytmu, ilości powtórzeń oraz czasu. Dokładne wyćwiczenie).

4. Zbadanie ćwiczeń wyodrębnionych.

5. Zbadanie ćwiczeń w następstwie t. zn. zestawienie właściwej krzywej lekcji gimnastyki.

6. Ewentualne zreformowanie tego toku lekcyjnego.

Przy opracowywaniu punktów 4 i 5 oprzemy się przedewszystkiem na ilościach zabsorbowanego tlenu, zaś inne daty użyje się jako porównawcze i materjał statystyczny dla ewentualnych dalszych prac.

V A R I A

OBRADY POSIEDZENIA W MAGDEBURGU W SPRAWIE T. ZW. ORTOPEDYCZNEJ GIMNASTYKI SZKOLNEJ

(Die Verhandlungen der Tagung zur Klärung der Frage des sogenannten orthopedischen Schulturnens in Magdeburg. Stuttgart. Enke. 1928).

Od szeregu lat, w miarę rozwoju idei wychowania fizycznego młodzieży szkolnej, stało się aktualne w Niemczech zagadnienie specjalnej gimnastyki ortopedycznej szkolnej. Wobec jednak obszerności samego zagadnienia jak i całego szeregu punktów, co do których w sferach zainteresowanych nie było jednolitego zdania, została zwołana konferencja w kwietniu 1928 r. w Magdeburgu. W konferencji tej brali udział przedstawiciele Niemieckiego Towarzystwa ortopedycznego, lekarze szkolni, lekarze sportowi, oraz bardzo licznie był reprezentowany świat pedagogiczny.

Wygłoszono szereg referatów, które wszechstronnie ujęły zagadnienie specjalnej gimnastyki ortopedycznej dla upośledzonej fizycznie młodzieży szkolnej.

Prof. Spitzy z Wiednia w referacie p. n. „O wadliwych postawach“ zastanawia się nad przyczynami, wywołującemi wadliwe postawy młodzieży szkolnej i dochodzi do wniosku, że są one wytworem całego szeregu czynników, jak wadliwego odżywiania, braku słońca, powietrza świeżego, nieudolności wychowawstwa i innych.

Przez dłuższy czas oskarżano szkołę, która, według zdania niektórych autorów, miała być jedynem źródłem rozwijania się wśród młodzieży wadliwej postawy.

Autor zwalcza z całą stanowczością powyższy pogląd, uważając, że zarodki złej postawy przynosi młodzież do szkoły z domu i tu dopiero w miarę wzrostu organizmu zaczyna się ta wada coraz bardziej uwydatniać. Mechanizm powstawania właściwej postawy stojącej u dziecka jest b. złożony i może ulec pewnym odchyleniom od normy i wtedy to powstają wadliwe postawy.

To też już dość wcześnie należy zwrócić uwagę na zachowanie się postawy dziecka. Małe dzieci winny przez pierwsze miesiące swego życia leżeć na plecach, lub 2 — 3 miesiąca na brzuchu. Te położenia są najbardziej celowe, gdyż przyczyniają się do rozwoju muskulatury pleców i kręgosłupa, która to muskulatura odgrywa w utrzymaniu prawidłowej postawy największe znaczenie. Nie należy przeto sadzać dziecka zbyt wcześnie. Dziecko nieraz godzinami siedzi między dwiema poduszkami, lub w specjalnem krześle i to przy-

czynia się wygięcia ku tyłowi kręgosłupa w części lędźwiowej i piersiowej. Objawy te mogą się jeszcze potęgować przez krzywicę lub osteomalację. Tu należy szukać przyczyny przyszłych anomalij postawy, które mogą prowadzić do ciężkich nieraz tyłozgięć (kyphosis) lub zgięć (scoliosis). Na tę ostatnią okoliczność należy zwrócić baczną uwagę w rozwoju dziecka, a zwłaszcza w szkole, gdzie warunki zmuszają dziecko do pozostawania w pewnych pozycjach godzinami. Tu może dojść do rozwoju dość znacznego skrzywienia kręgosłupa, które przy wstępie do szkoły było tylko zaznaczone.

Czy można oczekiwać poprawy w tych wypadkach przy stosowaniu kilku godzin tygodniowo gimnastyki ortopedycznej? Oczywiście, że niewiele. Należy raczej traktować te godziny, jako pomocniczy czynnik leczniczy, wobec całego szeregu innych. Do tych ćwiczeń mogą być dopuszczone dzieci nawet z daleko posuniętemi skrzywieniami, bo dobrze rozwinięta muskulatura i tym dzieciom jest potrzebna.

Na zakończenie autor podkreśla konieczność powiększenia ilości godzin zwykłej gimnastyki szkolnej przynajmniej do 6-ciu tygodniowo. Zagadnieniem wadliwych postaw i ich stosunku do szkoły zajmuje się *prof. Blencke* z Magdeburga.

Autor stwierdza z całą stanowczością, że w powstawaniu wadliwości postawy i skrzywień kręgosłupa szkoły winić nie należy. Zdanie to ilustruje całym szeregiem danych statystycznych, opartych na b. bogatym materjale, z których wynika, że z pośród pacjentów dotkniętych skrzywieniem kręgosłupa przeszło 70% wcale do szkoły nie uczęszczało. Dokładniejsze badania wykazały, że skrzywienie kręgosłupa i asymetrji klatki piersiowej powstają z innych powodów jeszcze w okresie wczesnego dzieciństwa lub zgoła w okresie życia płodowego. Niektórzy badacze szafują określeniem „skrzywienie kręgosłupa", przyjmując często chwilowe odkształcenie na skutek wiotkości mięśni na stałe. Przeprowadzone badania na 30.482 dzieciach szkolnych wykazało, że tylko 684 dzieci miało faktycznie skrzywienie kręgosłupa. Z tego przeszło połowa miała tę wadę na skutek przebytych chorób. Przechodząc do zagadnienia racjonalności urządzenia specjalnych lekcyj gimnastyki ortopedycznej, należy przypuścić, że o ile chodzi o skrzywienie kręgosłupa stałe, to rezultat tych ćwiczeń jest więcej niż wątpliwy. Zresztą leczenie tych wad do szkoły nie należy, jak nie należy lecznictwo innych schorzeń młodzieży szkolnej. Szkoła ma obowiązek wkraczania jedynie w wypadku wadliwej postawy, występującej wskutek wiotkości mięśni.

O specjalnych kursach gimnastyki ortopedycznej i ich ustroju i przyszłości wypowiedział się prof. *Brandes* z Dortmundu.

Największy nacisk, zdaniem autora, w organizacji takich kursów, należy położyć na przygotowanie odpowiednich sił nauczycielskich, lekarskich i fachowo-ortopedycznych. Sprawa przygotowania sił nauczycielskich jest w Prusach uregulowana. Gorzej przedstawia się sprawa z siłami lekarskiemi. Dlatego należy urządzać kursa dokształcające dla lekarzy szkolnych, przez fachowców ortopedów prowadzone, by przygotować siły lekarskie do prowadzenia kursów gimnastyki ortopedycznej.

Poza przygotowaniem personelu należy jeszcze zwrócić uwagę na dobór materjału ćwiczącego. Wybór takich dzieci winien być dokonywany przez ortopedystę, tam jednak, gdzie to jest niemożliwością, wybór należy pozostawić le-

karzowi szkolnemu odpowiednio doświadczonemu i instruowanemu. Dobór dzieci dla tych specjalnych godzin gimnastyki ortopedycznej może odbywać się dwojako: 1) na kurs przyjmowane są dzieci ze słabą muskulaturą pleców; 2) przyjmowane są również dzieci dotknięte daleko posuniętemi skrzywieniami kręgosłupa. Autor skłania się raczej do sposobu pierwszego, gdyż w wypadku drugim musi kurs pozostawać pod wzmocnioną opieką lekarską i ortopedyczną; w kursie wówczas może brać udział b. ograniczona ilość dzieci, przytem ćwiczenia muszą być wybitnie indywidualizowane, przez co komplikuje się znacznie praca, zbliżająca się wówczas bardziej do ortopedycznego lecznictwa. Najważniejszem zadaniem szkoły jest opieka nad dzieckiem, które cierpi na wiotkość muskulatury pleców, co szczególnie ważnem jest w okresie wzrostu. Jest to więc problemat wychowania fizycznego dziecka, które samo swej postawy prawidłowo rozwinąć nie może. Kurs gimnastyki ortopedycznej winien się odbywać w pomieszczeniach obszernych, widnych i powietrznych bez b. złożonych przyrządów gimnastycznych i winien obejmować również dzieci najmłodszego oddziału szkolnego. Nie należy stosować wyłącznie jakiegokolwiek systemu gimnastycznego. Gimnastyka winna być celowa i zastosowana do wypadku.

Cała ta forma specjalnej gimnastyki ortopedycznej jest przejściową w rozwoju wychowania fizycznego młodzieży szkolnej. W miarę polepszania się jakości lekcji zwykłej gimnastyki i pogłębiania wiadomości nauczycieli gimnastyki, konieczność istnienia specjalnych kursów stanie się w wielu wypadkach zbędną i służyć będzie innym celom.

W przeciwieństwie do wypowiedzianego wyżej poglądu wypowiada się radca gimnastyczny *Echternach* z Frankfurtu w referacie p. n. „O specjalnych kursach gimnastyki ortopedycznej". Na kurs należy dopuścić nietylko dzieci, dotknięte chwilowem zniekształceniem kręgosłupa na skutek wiotkości muskulatury, lecz również z rozwiniętemi skrzywieniami kręgosłupa. Dla ułatwienia i usystematyzowania pracy na kursach można podzielić dzieci na 4 grupy:

1. Zupełnie zdrowe, o normalnej postawie.
2. Dzieci zdrowe, lecz o wadliwej postawie.
3. Dzieci słabe, które nie mogą podołać zadaniom zwykłej szkolnej gimnastyki.
4. Dzieci posiadające stałe zniekształcenie kręgosłupa.

Pierwsze 2 grupy należy przekazać lekcjom szkolnej gimnastyki. Dzieci 3-ej grupy należy przekazać kursom specjalnej gimnastyki ortopedycznej, wreszcie co do 4-ej grupy, póki dla tej kategorji nic pozytywnego nie uczynimy, należy tymczasem i te dzieci wciągnąć do specjalnych kursów gimnastyki.

Przechodząc do omówienia systemu gimnastyki, polegającego na pełzaniu (Kriechübungen) autor wypowiada się przeciwko temu systemowi z następujących względów: 1) Brak odpowiednich i higjenicznych pomieszczeń, (wolnych od kurzu). 2) Ćwiczenia pełzające nie odpowiadają warunkom, w których dziecko najczęściej się znajduje, nie jest więc dostatecznie bliskie warunkom życia codziennego. 3) Wreszcie pewne trudności w opanowaniu tych dość skomplikowanych ćwiczeń, które wymagają więcej czasu, niż wogóle poświęcić na tych kursach można.

Następny prelegent Dr. *Oschman* z Erfurtu, mówiąc o kursach gimnastyki ortopedycznej z punktu widzenia lekarza szkolnego, stwierdza coraz lepszy stan

idei rozwoju wychowania fizycznego w szkołach oraz lepszy poziom współpracy między siłami nauczycielskiemi i lekarskiemi oraz większe zrozumienie dla idei wychowania fizycznego wśród ludu.

Do czynników, sprzyjających rozwojowi kursów gimnastyki ortopedycznej należą: 1) właściwy dobór dzieci, 2) właściwy lekarz, który doboru dokonuje, i 3) właściwy nauczyciel gimnastyki. Do tych kursów gimnastycznych nie należy dopuszczać dzieci, dotkniętych stałem skrzywieniem kręgosłupa.

Prof. *Karol Gaulhoffer* w swoim referacie p. n. „Stanowisko Austrji w sprawie specjalnych kursów gimnastyki ortopedycznej“ analizuje pojęcie dobrej postawy (trzymania się) i dochodzi do wniosku, że nie zawsze postawa, przyjęta jako prawidłowa w danym czasokresie jest najbardziej celowa i zdrowa. Zależy ona często od szeregu czynników cywilizacyjnych. Ćwiczeń postawy dzisiaj niema, istnieją tylko przepisy, jak należy się dobrze trzymać. Obecne „ćwiczenia postawy“ mają raczej na celu wyrobienie muskulatury pleców i mięśni wspólnych kręgosłupa i muszą być wykonywane w odpowiedniem psychicznem nastawieniu. Nie wystarczą mechanicznie wykonywane ćwiczenia, musi to być raczej wychowywanie odpowiedniej postawy ciała, niż nauka i ćwiczenia. W ten sposób pojmuje się w Austrji ćwiczenia, mające na celu stworzenie prawidłowej postawy i wychowanie to koncentruje się w lekcjach gimnastyki szkolnej bez uciekania się do tworzenia oddzielnych grup t. zw. gimnastyki ortopedycznej, do której i tak dzieci chorych z trwałemi zmianami w kręgosłupie dopuszczać nie należy. Sprawa ta, bowiem, do szkoły nie należy, lecz do zakładów leczniczych. W Austrji przewiduje się jeszcze tworzenie pomocniczych godzin gimnastyki dla dzieci, słabych i wymagających większej uwagi, której na ogólnych lekcjach gimnastyki szkolnej udzielić im nie można.

Dążeniem dobrze postawionego wychowania fizycznego winien być zupełny brak zwalniania (przynajmniej stałego) dzieci od ćwiczeń gimnastycznych.

Dr. *Möhring* z Kassel w referacie o szkodliwościach i błędach, wynikających z wadliwej postawy, wypowiada się przeciwko dopuszczaniu dzieci ze skrzywieniem stałem kręgosłupa na kursy gimnastyki ortopedycznej, które nie zawsze pozostają pod kierownictwem wytrawnych lekarzy ortopedów. Kursy zaś prowadzone tylko przez gimnastyków mogą nawet takim dzieciom bardzo szkodzić. Takie dzieci winny być przekazane specjaliście t. j. lekarzowi-ortopedzie, ale to nie jest już zadaniem ani obowiązkiem szkoły. Dla dzieci natomiast słabych, ale zasadniczo zdrowych muszą być wprowadzone godziny dodatkowe i pomocnicze obok zwykłej szkolnej, racjonalnie prowadzonej gimnastyki.

O tych referatach przeprowadzona została dłuższa i wyczerpująca dyskusja, po której konferencja uchwaliła następujące rezolucje:

Szkoła ma obowiązek, w miarę sił, przeprowadzić wychowanie cielesne powierzonej jej pieczy dziatwy szkolnej. W tym celu muszą się skoordynować wysiłki całego nauczycielstwa, domu rodzicielskiego, lekarzy, opinji publicznej i władz.

Gimnastyka szkolna tworzy jądro tego wychowania cielesnego. Na gimnastykę szkolną musi być wyznaczona przynajmniej 1 godzina dziennie, bez powiększenia ogólnej ilości godzin nauki w szkole. W tych lekcjach musi być uwzględnione wychowanie prawidłowej postawy. Specjalne kursy gimnastyki (Sonderturnkurse) w obecnej postaci muszą jeszcze pozostać, ale powinny być

tak rozszerzone, aby objąć nietylko dzieci wątłe, ale te wszystkie dzieci, które z jakichkolwiek bądź względów w gimnastyce zwykłej nie mogą brać udziału. Tak jak dla mało zdolnych dzieci są klasy pomocnicze, tak samo powinna być gimnastyka pomocnicza dla dzieci słabych i wątłych, które tej gimnastyki może jeszcze więcej od innych dzieci potrzebują. Nie zasługuje ona jednakże na nazwę gimnastyki ortopedycznej, gdyż mogą w niej brać udział dzieci ze zmianami, które nie należą do dziedziny ortopedji.

Dr. M. Urlik.

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI RADY NAUKOWEJ WYCHOWANIA FIZYCZNEGO.

Działalność Rady Naukowej W. F., powołanej do życia na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów dnia 28 stycznia 1927 r. w celu prowadzenia badań naukowych, wydawania opinji i stawiania wniosków w zakresie wychowania fizycznego składała się:

a) z 3-ch posiedzeń plenarnych,

b) z 9-ciu posiedzeń komisji (ustawy, lekarskiej i budowy C. I. W. F.),

c) z 7-miu posiedzeń podkomisji lekarskiej,

d) z około 30 narad i konferencyj, odbytych przez vice-przewodniczącego Rady z członkami komisji i z dyrektorem lub przedstawicielami państw. Urzędu W. F.,

e) z szeregu narad opinjodawczych zainterpelowanych członków Rady na terenie Państw. Urzędu W. F.,

f) z opracowania wyczerpujących referatów w zakresie prac programowych Rady Naukowej lub Państw. Urzędu,

g) z działalności naukowej poszczególnych członków Rady,

h) z wyjazdu zagranicę w celu przeprowadzenia studjów i zapoznania się z większemi ośrodkami prac bądź naukowo-lekarskich, bądź pedagogicznych w zakresie wychowania fizycznego.

Prace posiedzeń plenarnych są drukowane w postaci protokółów. Komisje przeprowadziły następujące prace:

Komisja lekarska w składzie: gen. Rouppert — jako przewodniczący, prof. Ciechanowski, dr. Piestrzyński, dr. Kopczyński, dr. Dybowski i dr. Lewicka.

Komisja ta miała za zadanie zorganizowanie opieki lekarskiej nad sportem i wychowaniem fizycznem, zainteresowanie świata lekarskiego oraz dokształcenie lekarzy w tej specjalności i podniesienie poziomu naukowego w zakresie prac doświadczalnych oraz spostrzeżeń gromadzonych nad wpływem ruchu i wysiłku na ustrój ludzki.

Dla zorganizowania opieki lekarskiej komisja opracowała projekt poradni sportowo-lekarskiej, jako niezbędnej składowej części większych ośrodków wychowania fizycznego, przyczem został szczegółowo opracowany plan zaopatrzenia pracowni w przyrządy lekarskie, oraz ułożona i wydana jednolita karta zdrowia.

Realizacja projektu została powierzona przez vice-przewodniczącego Rady Naukowej w porozumieniu z dyrektorem Państw. Urzędu W. F. dr. Dybowskiemu, który również opracował i wydał instrukcję do badań zdolności fizycz-

nej. Obecnie jest czynnych 7 poradni przy ośrodkach w. f., z których jedna przy Ofic. Szkole Sanitarnej. Uruchomienie dalszych 6-ciu jest przewidziane na wrzesień b. r.

W celu dokształcenia lekarzy z inicjatywy Rady i według wytycznych komisji lekarskiej zostały zorganizowane kursy uzupełniające w zakresie opieki nad wychowaniem fizycznem i sportem. Takie kursy odbyły się w Warszawie w Państw. Szkole Higjeny, gromadząc przeszło 50 uczestników, następnie w Krakowie w styczniu b. r. o frekwencji przeszło 70-ciu słuchaczy. III-ci kurs odbył się we Lwowie i zainteresował ponad 100 lekarzy.

W celu prowadzenia prac naukowych został zorganizowany wyjazd niektórych członków Rady na I Międzynarodowy Kongres Wychowania Fizycznego i Sportu w Amsterdamie oraz na badania zawodników, biorących udział w igrzyskach IX Olimpjady.

Komisja przeprowadziła badania naukowo-lekarskie w szerokim zakresie na narciarzach i narciarkach, startujących w Międzynarodowych Zawodach Narciarskich w Zakopanem. Podkomisja lekarska w tym celu wyłoniona, pod przewodnictwem gen. dr. Roupperta, opracowała możliwie ścisłe sposoby badań bezpośrednich po i przed zawodami. Uzyskany materjał jest w okresie opracowywania i ukaże się jako osobna monografja.

Następnie komisja rozpatrzyła z punktu widzenia lekarskiego Regulamin Państwowej Odznaki Sportowej, który został zatwierdzony przez 2-gie plenarne posiedzenie Rady i przedłożony Państwowemu Urzędowi W. F.

Pozatem komisja lekarska rozpatrywała postulaty tyczące się zmian Regulaminu zawodów marszowych oraz udziału w nich kobiet.

Komisja ustawy o powszechnym obowiązku wychowania fiz.

w składzie: Prof. Ciechanowski — jako przewodniczący, Minister Czerwiński, viceminister Pieracki, dr. Wyrobek i p. Olszewska.

Początkowe prace komisji szły drogą poprawek do istniejącego uprzednio projektu, a następnie prof. Ciechanowski opracował zarys projektu ustawy. Ten zarys po uzgodnieniu z Państw. Urzędem i z koncepcją przedstawiciela Min. W. R. i O. P. płk. Kilińskiego, był przedmiotem obrad na plenarnem posiedzeniu komisji, która po wyczerpującej dyskusji przesłała projekt celem kodyfikacji płk. Buszyńskiemu z Depart. Sprawiedliwości jako doradcy prawnemu. Opracowany przez niego projekt ustawy był uzgodniony z przedstawicielami Państw. Urzędu i Ministerstwa W. R. i O. P.

Obecnie komisja zgromadziła liczny materjał w zakresie ustawy o powszechnym obowiązku wychowania fizycznego i p. w., a sama ustawa była przedmiotem specjalnego referatu posiedzenia R. N.

Komisja dla opracowania projektu Centr. Instytutu W. F.

w składzie: Prof. Piasecki, prof. Ciechanowski, ppłk. dr. Osmolski i płk. Sikorski.

Komisja pracowała w stałym kontakcie z Państwowym Urządem W. F.. Członkowie komisji odbyli szereg narad i konferencyj z przedstawicielami Państw. Urzędu W. F. w Warszawie, Poznaniu i Krakowie. Zostały opracowane wytyczne organizacyjne i ustalony program budowy Centralnego Instytutu Wychowania Fizycznego na Bielanach.

Wobec wejścia zagadnienia budowy na drogę realizacji został wyznaczony odpowiedzialny Komitet Budowy pod przewodnictwem ministra gen. Składkowskiego. W skład Komitetu wszedł viceprzewodniczący Rady gen. dr. Rouppert. Komitet był w bliższym kontakcie z członkami komisji i Rady, zalecając im opracowywanie zagadnień, związanych z nowo powstającą uczelnią. Należy jeszcze dodać, że przed rozpoczęciem budowy, Prezydjum Rady w porozumieniu z dyrektorem Państwowego Urzędu zorganizawało wycieczkę do istniejących już instytutów wychowania fizycznego w Szwecji, Danji, Niemczech i Włoszech.

Komisja wniosków pod przewodnictwem prof. Ciechanowskiego opracowała i uzgodniła wnioski, przekazane jej przez 2-gie plenarne posiedzenie Rady Naukowej.

Prace Sekretarjatu polegały na realizowaniu postulatów i wniosków bądź plenum Rady, bądź poszczególnych komisyj, zwoływaniu posiedzeń oraz protokółowaniu przebiegu obrad, prowadzeniu korespondencji oraz na dążeniu do stworzenia bibljoteki.

Ostatnio Sekretarjat otrzymał pismo rektora Politechniki Warszawskiej, w którem Senat prosi o przeprowadzenie badań lekarskich wszystkich słuchaczy Politechniki celem stwierdzenia stanu ich sprawności fizycznej.

Sekretarz Rady Naukowej

Dr. E. Lewicka.

CZŁOWIEK I SPORT — WYSTAWA WĘDROWNA URZĄDZONA STARANIEM MUZEUM HIGJENICZNEGO W DREZNIE.

(Das deutsche Hygiene-Museum in Dresden).

Wystawa zasługuje na uwagę zarówno ze względu na cel, jaki jej przyświeca — chęć podniesienia zdrowia ludności przez propagandę ćwiczeń cielesnych, jak i ze względu na środki.

Eksponaty umieszczone w czterech niewielkich salach stanowią własność Muzeum Higjenicznego. Większość eksponatów to modele z masy, ruchome lub nieruchome. Obok modeli znajdują się objaśnienia i napisy. Zestawione są także doświadczenia na modelach z zakresu fizjologji mięśni, krążenia i oddychania. Zapomocą naciśnięcia odpowiedniego guzika lub dźwigni obserwujący może puścić w ruch dane doświadczenie. Obok modeli znajdują się także preparaty anatomiczne. Pozatem są liczne tablice jedno i wielobarwne, fotografje, wykresy i dane statystyczne.

Wystawa obejmuje następujące działy:

1) historyczny,

2) anatomiczno-fizjologiczny, — największy i najlepiej reprezentowany.

Przy pomocy modeli, preparatów, tablic i zestawionych prostych doświadczeń, są wyłożone w sposób popularny, ale rzeczowy zasady fizjologji ruchu, krążenia, oddychania i przemiany materji. Tablice i preparaty pouczają o działalności i znaczeniu skóry.

3) Znaczenie ćwiczeń cielesnych dla zdrowia.

Pokazy organów rozwijających się pod wpływem czynności i zanikających

przy braku czynności. Prawidłowa i wadliwa postawa i jej skutki (skrzywienie kręgosłupa); znaczenie ćwiczeń dla wzrostu i t. p.

4) Konieczność ćwiczeń cielesnych dla dzieci, młodzieży i osób dorosłych. Wady i szkodliwości zawodowe i przeciwdziałanie im zapomocą ćwiczeń cielesnych. Sporty odpowiednie dla różnych zawodów.

5) Technika ćwiczeń cielesnych.

Dział ten obejmuje modele i tablice, przedstawiające różne powszechnie uprawiane sporty, a więc lekka atletyka, rzucanie dyskiem, specjalne rodzaje gimnastyki, pływanie, wiosłowanie, gry sportowe, sporty zimowe. Pozatem wycieczki piesze na równinach i w górach.

Specjalną uwagę poświęcono pływaniu jako sportowi dostępnemu dla każdego wieku i mającemu duże znaczenie dla ogólnego rozwoju organizmu. Zestawiona jest także statystyka utonięć z ostatnich lat z powodu nieumiejętności pływania i ratowania tonących.

6) Znaczenie racjonalnego ubrania przy ćwiczeniach cielesnych.

Tablice przedstawiają sportowców w odpowiednich i nieodpowiednich ubraniach przy wykonywaniu sportu.

7) Racjonalne odżywianie sportowców.

Są zestawione wzory diet (modele potraw) przy różnem zapotrzebowaniu energetycznem. Diety są: węglowodanowo-owocowo-jarzynowe z małym dodatkiem mięsa i tłuszczów.

Zestawienia statystyczne wykazują duży przyrost członków związków sportowych robotniczych w ostatnich latach. Np. Związek robotniczy gimnastyczno-sportowy (Arbeiter - Turn - und - Sportbund) w 1926 r. liczył 691,473 członków, w 1928 r. 770,058, przyrost 70,585.

Mała broszurka Dr. R. Neubert'a (współpracownika Muzeum) p .t. „Der Mensch und der Sport" zawiera krótki opis wystawy i popularne objaśnienia teoretyczne.

Dr. H. Wasilkowska-Krukowska.

STRESZCZENIA

N. A. PODKAMINSKY (Charków). — PRZYCZYNKI DO FIZJOLOGJI PATOLOGICZNEJ. „CZY CIĘŻKA PRACA FIZYCZNA POWODUJE ROZEDMĘ PŁUC?"

(Arbeitsphysiologie T. 1. Zesz. 4. 1929).

Przy pracy fizycznej wzrasta zapotrzebowanie tlenu. Według Riva-Rocci i Cavalleros (1921) organizm dąży do dostarczania potrzebnego powietrza, zwiększając tylko ¼ rytmem, ale zarazem zwiększa o ¾ głębokość oddechów. Tendeloo (Allgemeine Pathologie 1920) twierdzi, zgodnie ze swą teorją następczych zmian elastyczności, iż czynnościowe rozciąganie płuc może spowodować w rezultacie chroniczny stan — rozedmę. Badania autora — 450 tragarzy — wykazały niewielki tylko odsetek emfyzematyków (5%). Na tej podstawie autor uważa, iż rozedma jest uwarunkowana nietylko przez wysiłek, ale głównie przez inne czynniki: pył, gazy żrące, wady organiczne.

Ostatecznie: Rozciągnięcie płuc, bądź ostre, bądź chroniczne, posiada charakter urządzenia kompensacyjnego. Wielkość płuc może być miarą zdolności funkcjonalnych. Jest ona odwrotnie proporcjonalna do „rezerwowych sił" a wprost proporcjonalna do stopnia wykorzystania zdolności kompensacyjnych.

Oczywiście wyżej omówiona prawidłowość nie posiada znaczenia przy procesach wstecznych (np. starcza rozedma), gdzie tkanka łączna w dużej mierze zajęła miejsce tkanki elastycznej. Zgodnie z powyższem można utworzyć szereg: normalne płuca, płuca sportowca, rozciągnięte płuca (volumen pulmonorum auctum) — emfyza (rozedma). Ciężka praca fizyczna tylko w przypadkach wad konstytucyjnych może wywołać rozedmę.

St. G.

R. MARGARIA I *C. TALENTI*. — TEMPERATURA POWIETRZA WYDECHOWEGO, JAKO WSKAŹNIK PRZEKRWIENIA PŁUC W POWIETRZU ROZRZEDZONEM.

(C. R. I Congr. Intern. de l'Aviation Sanit. Paris. 1929).

Wpływ rozrzedzonego powietrza na wzmożenie krążenia płucnego był już stwierdzany przez niektórych autorów w związku z odnośnemi zmianami pojemności życiowej płuc. Również i *Barcroft* ze swoimi współpracownikami

stwierdził zwiększenie powierzchni płuc odpowiednio do większej powierzchni naczyniowej tej okolicy u mieszkańców górskich miejscowości (4500 mtr. ponad p. m.). Spostrzeżenia te potwierdzają dalej obserwację przypływu krwi do klatki piersiowej u królików, przeniesionych na duże wysokości *(Spehl* i *Dequin)*, oraz zwiększenie siły skurczu *(Talenti)* i objętości minutowej serca *(Takouchi)* w warunkach anoksemji.Doświadczenia autorów miały za zadanie określenie wymiaru omawianych zjawisk zależnie od stopnia dekompresji. W tym celu zapomocą metody termoelektrycznej mierzono temperaturę powietrza wydechowego (galwanometr wykazujący zmiany t" do 1/50 stopnia) u osób, poddanych w komorze pneumatycznej różnym stopniom dekompresji. Jednocześnie dla celów kontroli określano temperaturę rektalną również metodą termoelektryczną oraz wentylację płuc za pomocą spirometru. Temperaturę komory pozostawiano bez zmian podczas całego doświadczenia. Kilkanaście dokonanych pomiarów pozwoliło stwierdzić wzrost temperatury powietrza wydechowego (średnio o 0,° 56) oraz zwiększenie pojemności życiowej płuc. Przy doprowadzeniu ciśnienia do normy t" powietrza wydechowego zarówno była wyższa, aniżeli przed doświadczeniem.

Autorzy wnioskują, że obniżenie ciśnienia barometrycznego powoduje wzmożenie krążenia płucnego, występujące już do 1000 mtr. w stopniu nieznacznym i dochodzące na wysokościach większych (3000 — 4000 mtr.) do swego maximum. Jako wniosek praktyczny — przeciwskazanie do lotów na znaczniejszej wysokości dla osób, co do których zachodzi obawa występowania krwawienia (ranienia płuc, czynna gruźlica, zagazowanie i t. d.).

W. M.

C. TALENTI I *R. MARGARIA*. — ODPORNOŚĆ NA OBNIŻENIE CIŚNIENIA BAROMETRYCZNEGO U ZWIERZĄT ZE ZMNIEJSZONĄ POWIERZCHNIĄ PŁUC.

(C. R. I Congr. Intern. de l'Aviation Sanit. Paris. 1929).

Praca autorów stanowi ciąg dalszy odnośnych badań, prowadzonych w Instytucie Fizjologji w Turynie, nad odpornością zwierząt na obniżenie ciśnienia przy pewnych stanach patologicznych. Stwierdzono wówczas, że przy różnych stopniach eksperymentalnie wywoływanej anemji liczba czerwonych ciałek może być zredukowana u królików do 2 — 2,5 milj. bez wyraźniejszych zaburzeń w warunkach dekompresji. Dalsze zmniejszenie ciałek czerwonych powoduje coraz bardziej występujący spadek odporności na obniżenie ciśnienia.

Autorzy powzięli obecnie zadanie stwierdzenia wpływu dekompresji na ustrój ze zredukowaną powierzchnią płuc. W tym celu stosowali infekcję oleju parafinowego do worków opłucnowych królików od 10 do 40 $cm.^3$ na kilo wagi. Większych ilości nie stosowano, gdyż powodowały one często nagłą śmierć zwierzęcia. Doświadczenia wykazują stopniowe obniżenie wytrzymałości na dekompresję zależnie od wzrastającej ilości zastrzykniętego oleju. Poczynając od 25 cm. w górę aż do krytycznej granicy 45 — 50 cm. następuje szybki spadek omawianej wytrzymałości. Powyższe spostrzeżenia posiadają doniosłe znaczenie dla fizjopatologji transportu powietrznego.

W. M.

R. MARGARIA, C. TALENTI I *G. M. REVIGLIO.* — WPŁYW OBNIŻENIA CIŚNIENIA BAROMETRYCZNEGO NA ODMĘ PŁUCNĄ.

(C. R. I Congr. Intern. de l'Aviation Sanit. Paris. 1929).

Badanie przeprowadzono przy zastosowaniu kontroli radjologicznej bezpośrednio w komorze, gdzie doprowadzano ciśnienie odpowiednio do różnych wyskości. Do doświadczeń wzięto początkowo psa, u którego zastosowano jednostronny częściowy pneumotoraks (100 cm.^{3} powietrza). Przy dekompresji, odpowiadającej 3000 mtr. radjografja wykazała połączenie pomiędzy jamami opłucnewemi i wytworzenie pneumotoraksu obustronnego. U kotów, których wytrzymałość, jak stwierdzono poprzednio sięga dekompresji do 10000 mtr. wysokości, obniżenie ciśnienia do 5000 mtr. przy jednostronnem całkowitem pneumotoraksie (50 — 100 cm.^{3} powietrza, ciśnienie 0 do + 5 cm.^{3} wody), powodowało szereg zaburzeń silnie zaznaczonych około 5000 mtr. oraz powodujących śmierć przy dalszej dekompresji. Uzyskane dane przeczą zatem spostrzeżeniom *Mantoux, Barona* i *Lowys'a* nie stwierdzających żadnych wpływów wysokości na kilku osobnikach z pneumotoraksem terapeutycznym podczas pobytu ich w górach, oraz przy dekompresji w komorze do poziomu 2000 mtr. wysokości.

W. M.

ALFRED FLEISCH. — O WŁAŚCIWOŚCIACH ODRUCHÓW ODDECHOWYCH PROPRIOCEPTYWNYCH.

(Pflügers Archiv T. 222. 1929).

Autor w poprzedniej swej pracy (1928) wykazał, że przebieg każdej fazy wdechu i wydechu u człowieka jest zapomocą odruchów adoptowany lub kompensowany. Odruchy powyższe można łatwo wywołać przez włączanie lub wyłączanie oporów na drogach oddechowych. Włączenie oporu powoduje utrudnienie dopływu powietrza i wytwarza w mięśniach oddechowych stan wzmożonego napięcia: przeciwnie wyłączenie oporu powoduje nagły spadek napięcia mięśni. Wykryte odruchy w sumie 10 można podzielić na trzy grupy:

A. Kompensacyjne — przeciwdziałające wytworzonym zaburzeniom.

B. Adaptacyjne — napięcie muskulatury ekspiracyjnej wywołuje zwolnienie muskulatury inspiracyjnej; odruchy tej grupy są tylko hamujące.

C. Zwrotne odruchy (Rückschlagreflexe) — występują po ukończeniu poprzednio opisanych.

O ile pierwotny odruch był hamujący, to odruch zwrotny jest pobudzający i odwrotnie. Ponieważ odruchy tej grupy dotyczą inspiracji i ekspiracji — więc jest ich cztery.

W obecnej pracy autor stara się rozstrzygnąć — czy odruchy opisane rzeczywiście są proprioceptyczne.

Zachodzi możliwość — że nie rozciąganie tych czy innych mięśni oddechowych jest czynnikiem wywołującym odruch, ale że tym czynnikiem jest rozciąganie (wogóle zmiana napięcia) tkanki płuc, a więc odruch odbywałby się zapomocą n. błędnego. Autor przedsięwziął szereg doświadczeń na psach i owcy;

stosował przecięcia obustronne n. błędnego i podawał strychninę, która w przeciwstawieniu do „obcych“ odruchów, nie zwiększa odruchów proprioceptycznych (własnych); badał również wpływ narkozy.

Ostatecznie uzyskał wyniki: wszystkie poprzednio opisane i odnalezione na materjale ludzkim odruchy — można doświadczalnie stwierdzić u psa i u owcy. Wyznaczył czasy odruchów i czasy trwania odruchów; również mierzył siłę odruchów (jest ona 5-krotnie większa dla inspiracyjnego odruchu niż dla ekspiracyjnego).

Głęboka narkoza chloroformowa nie likwiduje odruchów. Wobec chloroformu centry opisanych odruchów posiadają odporność tejże mocy, co i ośrodki oddechowe. Obustronne przecięcie nerwów błędnych nie znosi odruchów, jak również nie zmniejsza ich siły. Zmiany napięcia tkanki płucnej nie mogą być więc czynnikiem wywołującym opisane odruchy. Strychnina, nawet w dużych dozach, nie zwiększa odruchów.

St. G.

M. i *H. BURGER* i *P. F. PETERSEN.* — PRÓBA UCISKOWA (ZAPOMOCĄ ZWIĘKSZENIA CIŚNIENIA WEWNĄTRZ-PŁUCNEGO) JAKO METODA BADANIA WYDOLNOŚCI SERCA.

(Arbeitsphysiologie T. I. Zesz. 7. 1929).

Krążenie płucne w czasie zwiększonego ciśnienia w płucach (w okresie wydechu) napotyka opór. Ten opór w zależności od siły serca i zdolności dostosowania się jest wolniej lub prędzej zwalczany. Im prędzej jest pokonany, tym mniejszy ubytek w dopływie krwi do lewego serca i tem mniejsze będą wahania ciśnienia w tętnicach w czasie zwiększonego ciśnienia wewnątrzpłucnego.

Objętość minutowa lewej komory, zapomocą odpowiednio zwiększonego rytmu może pozostać niezmienioną — pomimo trwającej zwyżki ciśnienia wewnątrzpłucnego. Prócz tego badano fazę po ustąpieniu zwiększonego ciśnienia w płucach — naogół przebiegającą w odwrotnym kierunku: nadmierna ilość krwi dopływa do lewego serca, zwiększając objętość minutowo i ciśnienie krwi na obwodzie.

Na podstawie długoletnich obserwacyj — autor stwierdza iż istnieją 3 typy zachowania się serca.

Normalny (A). Przy głębokich oddechach nieco zmniejsza się ciśnienie krwi; po wytworzeniu tłoczni niewielki spadek ciśnienia, który wyrównywa się po dłuższym czasie trwania zwiększonego ciśnienia w płucach; po zwolnieniu ciśnienia szybko i wysoko podnosi się do 160 mm., aby równie szybko i stopniowo wrócić do normy.

Drugi typ (B) asteniczny. Głębokie oddechy dają spadek ciśnienia do 100 mm.; w okresie zwiększonego ciśnienia wewnątrzpłucnego — wielki spadek ciśnienia krwi aż do 40 mm., niewyrównywujący się w obrębie trwania zwyżki ciśnienia wewnątrzpłucnego. Po zwolnieniu — powrót do normalnego ciśnienia, bez przejściowej zwyżki ponad normę.

Trzeci typ (C) przerostowy (hypertrophes Sportherz) — wyróżnia się wybitnie od poprzednich: w okresie zwyżki ciśnienia wewnątrzpłucnego następuje *trwała, narastająca stale* zwyżka ciśnienia krwi, która jeszcze więcej narasta

w okresie po zwolnieniu ciśnienia wewnątrzpłucnego (oczywiście przejściowo). Wyniki powyższe przeniesione na wykres dają przejrzysty a różnorodny obraz dla powyżej omówionych typów serca.

W okresie Olimpjady amsterdamskiej autor zbadał 81 uczestników w związku z powyższem zagadnieniem. Przedewszystkiem ani razu wśród zawodników olimpijskich nie stwierdził typu sercowego astenicznego. Typ normalny i typ C występował naogół równiej. Typ C występował prawie bez wyjątku u osobników dobrze wytrenowanych (atleci, zapaśnicy). A więc serce wytrenowanego, pomimo nagłych (sięgających zwyżki 60 mm.) zmian ciśnienia wewnątrzpłucnego, jest w możności utrzymać krążenie w normie.

Próbom, powyżej opisanym, poddano kilkunastu zawodników zaraz po ukończonym (42 kilom.) biegu maratońskim. Okazało się że w tym stanie serce traci cechy typu C. Przy okazji autor zwraca uwagę że „maratończycy“ zaraz po biegu dość mieli siły, aby wytworzyć ciśnienie wewnątrzpłucne 40 mm. — 60 mm. w obrębie 2C sek.

W niektórych serjach, oprócz zmian ciśnienia krwi, badano zmiany tętna. W obrębie zwiększonego ciśnienia wewnątrzpłucnego, jak również w trakcie głębokiego oddychania, rytmika serca wzrasta; w fazie „powysiłkowej“ tętno wybitnie się zwalnia. Olimpijczycy w odróżnieniu od typowych przypadków, nie okazują bradykardji po zwolnieniu napięcia wewnątrzpłucnego.

St. G.

KL. GOLLWITZER-MEIER. — ZMIANY CIŚNIENIA CO_2 WE KRWI I WPŁYW TEGOŻ NA KRĄŻENIE.

(Pflügers Archiv. T. 222. 1929. st. 104 — 123).

Według badań *(Plesch, Zuntz, Markoff, Müller, Boothby, Krogh, Lindhard, Eppinger)* objętość minutowa serca w ciągu pracy fizycznej ulega wielkim wahaniom; zwiększa się równolegle ze zwiększeniem zużycia tlenu. Przy pracy statycznej *(Lindhardt)*, zapewnie wobec wielkich oporów hydrodynamicznych, wytwarzanych w mięśniach tonicznie skurczonych, minutowa objętość serca ulega swoistej zmianie: staje się znacznie większa niż wymaga tego zwiększona przemiana materji; zapewnie więc, pomimo zwiększenia minutowej objętości krwi ukrwienie mięśni niewiele się tylko zwiększa.

Stale stwierdzana (oprócz powyższego przypadku) zgodność zwiększania minutowej objętości serca i zużycia tlenu w pracy fizycznej (zarówno też jak zmniejszanie minut. ob. serca przy dowolnej hyperwentylacji) nasuwa przypuszczenie, iż ten sam czynnik chemiczny reguluje pobieranie tlenu i wielkość przepływu krwi.

Autor, aby rozstrzygnąć, czy nagromadzenie kwasów we krwi wystarczy do wywołania zmian min. objętości serca, wykonał dwie serje doświadczeń. Pierwsza polegała na wdychaniu powietrza o zawartości 7 — 8% CO_2; w ten sposób autor próbował wywołać zmiany koncentracji CO_2 we krwi; w drugiej serji doświadczeń zmiana koncentracji CO_2 wywoływana była zastrzykami dożylnemi hypertonicznych roztworów Na HCO_3 i Na_2 CO_3.

Rezultaty uzyskane w pierwszej serji naogół są zgodne poprzednio otrzymanemi przez *Lindharda, Liljestrand, Douglasa*, a więc: zwiększenie wentylacji

i brak efektów na krążeniu a szczególnie na minutową objętość serca. Po przerwaniu oddychania powietrzem, zawierającym dużą ilośc CO_2, hyperpnoe trwało jeszcze kilka minut, a więc aż do czasu usunięcia nadmiaru CO_2 z płuc i tkanek; w tym okresie (po przerwaniu dowozu CO_2) szybko wzrastała objętość minutowa serca. Ciśnienie żylne przy oddychaniu CO_2 zrazu malało, a później powoli się poprawiało i ustalało na poziomie wyższym od normy. Zwyżka ciśnienia żylnego jest uwarunkowana silnym wpływem krwi do serca. Po przerwaniu oddychania CO_2, ciśnienie żylne maleje z powodu zwiększenia objętości minutowej serca.

Brak zwiększenia minutowej objętości serca w czasie oddychania powietrzem o dużej zawartości CO_2 i zmniejszenie częstości ruchów serca — autor tłumaczy odruchowem działaniem na centrum nerwu błędnego (za pośrednictwem płuc a nie krwi); przeciwnie układają się stosunki po przerwaniu dopływu CO_2 do płuc; zmniejsza się wagotonus (dzięki dużej zawartości CO_2 we krwi a małej w powietrzu oddechowem).

Druga serja również nie dała zadowalniających wyników. Autor korzystał z doświadczenia poprzedników (Scott, Collip, Hougardy), którzy stosując dożylne zastrzyki $NaHCO_3$ i Na_2CO_3 uzyskiwali bądź hyperwentylację płuc, bądź zmniejszanie (aż do bezdechu) wentylacji płuc. W zastosowaniu do celów doświadczeń autora — rezultat był negatywny: obie sole działały tylko jako środek hyperosmotyczny i jako taki zawsze tylko zwiększały w dużym stopniu minutową objętość krwi. Ciśnienie krwi wzrastało po zastrzykach $NaHCO_3$ a malało po Na_2CO_3.

St. G.

D. J. KRASNOWO I *N. J. SCHOCHOR.* — WAHANIA ILOŚCI CIAŁEK KRWI, W RÓŻNYCH ORGANACH WEWNĘTRZNYCH, W ZALEŻNOŚCI OD STANU SPOCZYNKU LUB RUCHU.

(Pflüger's Archiv. T. 222. 1929).

Scheunert, Krzywanek, Abderhalden i Roske stwierdzili, iż ilość erytrocytów we krwi krążącej po pracy wzrasta. Wadi, Rautman i inni uważają, że wzrost ilości ciałek krwi jest związany ze zjawiskiem zagęszczenia krwi w czasie pracy. Autorzy niniejszej pracy wykonali szereg doświadczeń na psach, które miały założone angiostomy (w żyle wrotnej, wątrobowej, nerkowej, tętnicy i żyle biodrowej); każdy eksperyment posiadał dwa etapy i pomiary: przed i po ½ — 1 godzinnym biegu: oznaczano ilości erytrocytów, katalazy i peroxydazy. Okazało się że nietylko śledziona, ale również i nerka w okresach spoczynku zatrzymuje z przepływającej krwi ciałka czerwone, aby je oddać z powrotem w okresach pracy. Szybkość „zwracania" czerwonych ciałek krwi jest 2½ razy większa niż szybkość zatrzymywania; wydaje się to celowem, gdyż okresy spoczynkowe zwykle są dłuższe niż okresy pracy.

Natomiast wahania ilości ciałek czerwonych w żyłach, przepływających przez mięśnie, częściowo są uzależnione przez utratę wody; podobnież w nerkach i przewodzie pokarmowym.

St. G.

KOMMERELL B. — O WPŁYWIE HORMONÓW TARCZYCY NA PRZEMIANĘ MATERJI PODCZAS PRACY.

(Arbeitsphysiologie T. I. 1929).

Przy użyciu hormonów tarczycy nasuwają się dwie możliwości: albo zmienia się stosunek pomiędzy pracą użyteczną (w rozumieniu technicznem) a wytworzonem ciepłem, albo też stosunek ten nie ulega zmianie a całkowita nadwyżka produkcji ciepła pochodzi tylko z tego powodu, iż organizm wykonał w danych warunkach większą pracę.

W literaturze klinicznej (liczne prace nad hyperthyreotycznemi osobnikami) spotyka się przeświadczenie, iż dla wykonania pracy danego typu w przypadkach hyperfunkcji tarczycy wydatek energji się zwiększa. Aby rozstrzygnąć sprawę, czy współczynnik użyteczności przesuwa się lub pozostaje niezmieniony — według autora — należy badania wykonywać na tym samym osobniku. Autor wykonał szereg doświadczeń; każde z nich obejmowało 3 fazy: a) określenie normy przemiany energji przy pracy (wchodzenie po pochyłym „deptaku" (Tretbahn); b) ta sama praca po dużej dawce tyroksyny; c) ta sama po podaniu suchego preparatu tarczycy. Pomiary wydatku energji odbywały się zapomocą metody worków Douglas'a. Doświadczenia (na jednym psie) trwały około 3 miesięcy. Przemiana ogólna energji — średnio 400 cal. na min. — pod wpływem dawek tyroksyny (1.0 mg aż do 7,5 dziennie w ciągu 21 dni) wzrosła odpowiednio 20%, 40% i 50%.

Przy dużych dozach, t. j. 7,5 mg. dziennie w ciągu 5 dni waga ciała gwałtownie spadła, a więc rzeczywisty wzrost przemiany energji sięgał 60%; podobne efekty jak zapomocą zastrzyków tyroksyny uzyskano przez karmienie suchym preparatem tarczycy. Przemiana energji przy pracy fizycznej — pomimo 14-dniowego uprzedniego treningu — na początku doświadczeń nie uzyskała swego minimum (wynoszącego 12 cal. na kilogrammetr pracy zewnętrznej) — do uzyskania wymaganego minimum potrzebny był, jak się okazało w ciągu doświadczeń, miesięczny trening.

Po podaniu tyroksyny autor stwierdził zadziwiający fakt, że pomimo zwiększenia o 45% ogólnej przemiany energji — przemiana energji przy pracy nie uległa zmianie (ewentualnie 10% w stosunku do normy). Dawki tyroksyny i tarczycy suchej nie wpływały na współczynnik oddechowy, zarówno przy spoczynkowej przemianie materji jak i w okresach pracy.

Końcowy wniosek: tyroksyna ani też sucha tarczyca nie pogarsza i nie obniża współczynnika użyteczności pracy mięśniowej.

St. G.

H. HELLER i *H. NATANSON.* — POZYCJA CIAŁA A POZANERKOWE WYDALANIE WODY.

(Klinische Wochenschrift. 1929).

Autorzy starali się zapomocą doświadczeń stwierdzić sposób wydalania wody w zależności od pozycji ciała; dotychczas istnieją tylko obserwacje lekarskie — np. pozycja leżąca zwiększa wydalanie przez nerki, a pozycja stojąca zmniejsza.

Autorzy wykonali 67 podwójnych doświadczeń czterogodzinnych, t. j. jedno w pozycji leżącej a drugie w pozycji stojącej (ew. siedzącej lub niewielkie ruchy); 21 doświadczeń wykonano bez podawania uprzednio płynów; 25 po wypiciu litra wody i 20 po wypiciu litra wody z 10 gr. soli.

Wyniki wszędzie są zgodne (za wyjątkiem 5 przypadków gruźlików i 1 przypadku choroby nerkowej) i potwierdzają uprzednie obserwacje kliniczne; oprócz tego stwierdzili, iż pozycja stojąca zwiększa zawsze wydalanie pozanerkowe.

St. G.

K. DRESEL i *F. HIMMELWEIT.* — NIEWYSTARCZAJĄCE KRĄŻENIE A PRZEMIANA MATERJI W MIĘŚNIACH.

(Klin. Wochenschrift. 1929. Nr. 17. s. 294).

Autorzy przekonali się, że przy kolejnych (co 1 min.) oznaczeniach kwasu mlekowego we krwi żylnej przed i zaraz po wykonaniu określonej pracy (ściskanie dynamometru do podziałki 30 w ciągu 1 min.) przez mięśnie dłoni i przedramienia, ilość kwasu mlecznego u osobników zdrowych nie ulega zmianom; normalne indywiduum jest zdolne prawie całą ilość powstałego przy pracy (przez anaerobne rozszczepienie glykogenu) kw. mlecznego utlenić lub resyntezować. Przeciwnie ludzie chorzy (wady krążenia: wady zastawek, arterjoskleroza, hypertonja lub zaburzenia czynnościowe gruczołów dokrewnych (ch. Basedowa) lub myastenja). wykazują zaraz po wykonaniu pracy mięśniowej duże nagromadzenie kw. mlecznego w krwi żylnej, wypływającej z pracujących mięśni; zwyżka ta niknie po 5—6 min. po ukończeniu pracy.

Przy chorobach sercowych — autorzy twierdzą — mamy do czynienia z niewydolnością dowozu dostatecznej i koniecznej ilości krwi. W przypadkach choroby Basedowa, już w spoczynku — ze względu na duże zapotrzebowanie tlenu przez tkanki, posiadające wysoką, o wiele wyższą przemianę niż normalne — dowóz tlenu i praca aparatury krążenia jest maksymalna; praca fizyczna nie może wywołać zwiększenia dowozu tlenu; możliwem jest również przypuszczenie, iż pomimo dostatecznego dowozu tlenu zdolności oksydacyjne komórek mięśniowych nie mogą dorównać potrzebom.

W przypadkach myastenji — pomimo iż krążenie nie jest upośledzone — wydaje się iż komórki mięśniowe nie mogą zużywać dostarczonego w dostatecznej ilości tlenu odpowiednio do potrzeb. Według Bergmanna i Dresla krew myasteników nawet w okresach zupełnego spokoju fizycznego wykazuje często dużą zawartość kwasu mlecznego w żyłach — przy normalnej zawartości w tętnicach.

St. G.

PIOTR MACEWICZ. — Z BADAŃ PRACY FIZYCZNEJ.

(„Psychotechnika“. 1929).

Autor badał zapomocą skonstruowanego przez siebie przyrządu, nazwanego „kwantometrem“, następujące zagadnienia: 1) Pomiar całkowitej energji mechanicznej, jaką może wyładować badana osoba do chwili odczucia objawów znu-

żenia. 2) Określenie średniej „mocy" (t. j. stosunku ilości pracy do czasu czyli ilości pracy na sekundę) osoby badanej. 3) Określenie charakteru wyładowywania energji przez osobę badaną. 4) Wyznaczenie optymalnych warunków pracy dla badanego.

„Kwantometr" składa się z dwu zasadniczych części: dynamomaszyny i systemu przekładni poruszanych zapomocą koła z korbą; badana osoba „pracuje", obracając korbę i sprzężoną z nią dynamomaszynę; wytwarzany prąd jest liczony przez licznik (w wato-godzinach) i zużywany na żarzenie lamp węglowych; prócz tego prąd wytwarzany przechodzi przez specjalnie skonstruowany amperometr rejestrujący. W ten sposób jest odzwierciadlony charakter i ilość wytworzonej wogóle pracy (napięcie i natężenie prądu w warunkach doświadczalnych jest proporcjonalne do ilości obrotów dynamomaszyny a więc i korby).

Kwantometr pełni więc funkcje ergometru (mierząc ilość wyładowanej przez badaną osobę energji) i ergografu — notując charakter i przebieg w czasie wyładowania pracy. Oprócz amperometru do dynamomaszyny włączony jest woltometr. Autor badał głównie ilość (i zmienność w zależności od wieku) pracy wyładowanej aż do wystąpienia subjektywnych objawów znużenia. Tę ilość nazywa „kwantem" (str. 12). Szybkość obrotów była tak dobrana, aby uzyskać 60 woltów (a więc we wszystkich obserwacjach badane osoby musiały pracować równie szybko.

Oprócz wstępnych badań — autor wykonał 863 pomiarów (jednorazowych przeważnie); wyniki opracowane przy zastosowaniu metod statystycznych dały się ująć: średni czas pracy do znużenia, jak i średnia moc, a więc i średni „kwant" rosną z biegiem lat, lecz tylko do 21 roku; po tym roku spadają do wielkości liczb, charakterystycznych dla chłopców 14-letnich (to jest najmłodszych z pośród osób badanych).

Największą zmienność okazuje „moc": od 14 roku życia rośnie do 21 roku od 96 wattów aż do 135 wattów. W tych granicach wieku zmienność „mocy" można ująć we wzór $y = 10\ x + 96$ (y = moc; x — różnica wieku pomiędzy danym rokiem życia a 14 latami).

Inaczej zachowuje się zmienność średniego czasu pracy aż do znużenia: od 14 do 16 lat rośnie szybko od 2,6 min. do 3,2 min. i na tym poziomie utrzymuje się do 21 roku życia, poczem gwałtownie opada.

„Kwant", którego wartość możemy otrzymać bądź to mnożąc średni czas przez średnią moc, bądź też dzieląc sumę poszczególnych prac chłopców danego wieku przez ich liczbę — również się zmienia z wiekiem, osiągając maksymum dopiero około 21 roku życia. Zmienność kwantu nie posiada tej prawidłowości, co zmienność „mocy" — dla okresu 16 i 17 lat posiada silny załom (na wykresie). Na podstawie wyników osiągniętych można było skonstruować tabelkę — pozwalającą na zakwalifikowanie badanej osoby do jednej z trzech grup zasadniczych: 1) przeciętnej i 2) mniej lub 3) więcej od przeciętnej (w stosunku do możliwości „wyładowania" pracy); przyczem uwzględnił autor nietylko „kwanty", ale też czas pracy i moc, jako charakterystykę danych osobników. Niezależnie od pomiarów kwantometrycznych autor wykonał równolegle pomiary siły (dynamometrem Collin'a) — okazało się że siła podobnie jak zdolność do pracy szybko wzrasta z wiekiem aż do 16 lat, poczem następuje zahamowanie tego wzrostu w okresie lat 17 a później — dalszy wzrost ale powolny.

St. G.

ELEONORA REICHER. — O DZIAŁANIU FIZJOLOGICZNEM I PATOLOGICZNEM ĆWICZEŃ CIELESNYCH NA USTRÓJ LUDZI ZDROWYCH I CHORYCH

Cz. II. O działaniu ćwiczeń cielesnych na układ nerwu błędnego wraz z uwagami o ich wpływie na procesy chemiczne w ustroju.
(Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej. T. VII. z. 2).

Autorka zadała sobie pytanie, jaki jest stopień napięcia nerwu błędnego u ludzi oddających się ćwiczeniom cielesnym i jakie jest działanie bezpośrednie ćwiczeń cielesnych na ośrodek nerwu błędnego.

Do badań tych obrana została metoda odruchu okosercowego. Odruch ten, który, jak wiadomo, zostaje wywołany przez ucisk równomierny na obydwie gałki oczne, przejawia się w znacznem zwolnieniu tętna i polega na podrażnieniu ośrodka nerwu błędnego.

Badanie prowadzone było w sposób następujący.

Początkowo badano ilość uderzeń tętna w spokoju w ciągu 10 sekund, następnie wykorzystano odruch, uciskając możliwie energicznie obydwie gałki oczne równomiernie w ciągu 20 sek., poczem rachowano tętno w ciągu 10 sek., w 1-szą, 1½ i 2 min po ucisku. Zwolnienie tętna często następowało po upływie 1-ej do 2-ch minut, jako wyraz odruchu spóźnionego. Poza badaniami odruchu w spokoju prowadzone były również badania tego odruchu po wysiłku, celem określenia wpływu wysiłku na stan nerwu błędnego.

Jako ćwiczenia stosowano 15 przysiadów. Całe więc badania odbywało się w sposób następujący: 1) badano odruch okosercowy w spokoju jak wyżej, 2) następnie osoba badana robiła 15 przysiadów, 3) badano tętno przez 10 sek., 4) dokonywano odruchu okosercowego, 5) rachowano tętno w ciągu 10 sek., tętna po ćwiczeniu, jakie ta osoba wykonywała bez odruchu okosercowego. Za normalną reakcję przyjęto zwolnienie tętna po ucisku o 6 — 12 uderzeń na 1'. Zwolnienie 12 — 20 uderzeń przedstawiało reakcję wzmożoną, a przyspieszenie tętna nazywano odruchem odwróconym, czyli zamiast reakcji nerwu błędnego otrzymano pobudzenie nerwu współczulnego.

Badania te wykazały, że ćwiczenia działają pobudzająco na nerw błędny, gdyż w większości przypadków, a mianowicie w 61,5% w minutę lub dwie po ćwiczeniu z zastosowaniem odruchu okosercowego tętno było większe niż po samym odruchu oraz odruch okosercowy ujemny w spokoju zaznaczał się często jako dodatni po ćwiczeniu.

Dr. M. Urlik.

PROF. DR. L. WACKER. — PRZYCZYNKI DO ZNAJOMOŚCI PROCESÓW CHEMICZNYCH W MIĘŚNIACH W OKRESACH PRACY I ZNUŻENIA.

(Klinische Wochensch. Nr. 6 1929).

Zakwaszenie mięśni pracujących powoduje rozpuszczanie nagromadzonych w okresach spoczynkowych fosforanów wapniowych i magnezowych; zwiększająca się w ten sposób koncentracja jonów metalicznych ma wpływ na wydolność mięśni; zapewnie uczucie zmęczenia i bezsilności wiąże się z powyższym obja-

wem. Dotychczas nieznane były ilościowe stosunki; — autor w pracy swej dąży do określenia ilości soli Mg" i Ca", jakie w różnych warunkach pracy, wypoczynku i znużeniu przechodzą do krwi.

W normalnych warunkach ilość soli Mg. we krwi jest prawie stała; sole magnezowe wprowadzone bezpośrednio do krwi powodują porażenie ośrodka oddechowego; podskórnie wprowadzone powodują narkozę, poprzedzaną utratą czucia bólowego. Natomiast Ca" działa antagonistycznie do Mg". Ogólnie: Ca" przeciwdziała zarówno działaniu hamującemu jak i pobudzającemu soli K' i Na".

Pobieranie krwi autor uskutecznił w narkozie uretanowej, gdyż bez narkozy nie można uniknąć nadmiernych ruchów zwierzęcia.

Część zwierząt była poddana drażnieniu zapomocą prądu faradycznego (również w stadjum narkozy uretanowej) aż do wystąpienia objawów znużenia.

To powodowało wzrost Mg" i Ca" w surowicy (zwierzę w spoczynku 11,8 mg% Ca i 2,93 mg% Mg w stadjum znużenia 18,0 mg% Ca i 7,01 mg% Mg.

Jako kryterjum znużenia autor stosował pomiar czasu, potrzebnego do wystąpienia stężenia pośmiertnego (zwierzę w spoczynku 3-g.—7-g. średnio $4^1/_3$ godz., zaś zwierzę znużone tężało nieraz natychmiast po wypuszczeniu krwi; średni czas tężenia ¼ godziny).

Ziemie alkaliczne w organizmie zwierzęcym (poza kośćcem) znajdują się w tkankach; w mięśniu przeważa Mg, we krwi Ca; przeważnie w postaci fosforanów, ale również węglanów; częściowo są związane z białkami. W czasie wypoczynku nadmiar soli Mg i Ca znika ze krwi; wystarczy okres 3 godzinny, aby po silnem znużeniu stosunki wróciły do normy; dzieje się to przy pomocy nerek i przewodu pokarmowego; część soli przy zmianie odczynu na alkaliczny zostaje zdeponowana w mięśniach w postaci nierozpuszczalnej. Opierając się na zachowaniu się Mg w organizmie przy parenteralnem wprowadzeniu — można wyobrazić sobie, iż podobne znaczenie posiada zwiększanie koncentracji Mg we krwi, wywołane pracą; współcześnie zwiększa się równiez i Ca ale stosunek $\frac{Ca}{}$ przesuwa się na korzyść Mg.; we krwi zwierząt wypoczętych wynosi ten stosunek 4,95, a we krwi znużonych 2,57. Wmiarę znużenia zaczyna przeważać działanie hamujące Mg; mięśnie i zakończenia nerwowe tracą pobudliwość i w ten sposób dalsza praca mięśni staje się niemożliwą. *St. G.*

G. C. DUNHAM. OCZYSZCZANIE WODY BASENU PŁYWACKIEGO.

(The Military Surgeon March 1929).

Woda basenu pływackiego, jeśli nie jest należycie oczyszczona, stanowi poważne niebezpieczeństwo dla zdrowia. Każdy z kąpiących się jest potencjalnem źródłem zarazy i potencjalną ofiarą zakażenia, dlatego należy za wszelką cenę dążyć do niszczenia stałego zarazków w czasie czynności basenu.

Najlepszym sposobem odkażenia jest nadmiar wolnego chloru w ilościach 0,1 do 0,5 na miljon. Ilość ta ulega wahaniom w zależności od stopnia zanieczyszczenia substancjami organicznemi. Z tego więc powodu należy zapewnić stały dopływ chloru do wody, aby koncentracja jego pozostawała ciągle ta sama.

Chlorowanie podczas przerw w używaniu basenu nie daje dostatecznej gwarancji bezpieczeństwa wody i nie powinno być stosowane.

Usuwanie zanieczyszczeń organicznych ułatwia w znacznym stopniu sprawę chlorowania wody. Bardzo ważną rolę spełniają rynny do piany, zagłębienia skanalizowane, umieszczone tuż nad poziomem wody, do których przy każdym ruchu wody spływa piana z powierzchni, zawierająca najwięcej substancyj organicznych. Mimo to urządzenie woda ulega dość szybkiemu zanieczyszczeniu, zależnie od liczby kąpiących się i powinna być od czasu do czasu wypuszczana i basen dokładnie oczyszczony.

Autor wprowadza praktyczne określenie „całkowitego ładunku" i „bieżącego ładunku" kąpiących się w basenie.

Całkowitym ładunkiem nazywa tę liczbę kąpieli pojedyńczych, po których woda musi ulec odnowieniu. Na każdą kąpiel zdaniem autora powinno przypadać 50 gallonów świeżej wody (225 litrów), czyli na 1000 gallonów przypadać powinno w sumie 20 kąpiących się, a na 100,000 gallonów — 2.000 kąpiących.

Bieżący ładunek basenu jest to liczba kąpiących się naraz. Liczba ta zależy od powierzchni basenu. Każdy pływak wymaga około 36 kwadratowych stóp powierzchni. Jednakowoż nie wszyscy uczestnicy pływają naraz i dlatego powierzchnię tę można ograniczyć do 27 stóp kwadratowych. Jest to maksymalna liczba, która nie powinna być przekraczana ze względów higjenicznych.

G. S.

C. MIESCHER. OCHRONA PRZED PROMIENIAMI I „PRZYZWYCZAJENIE DO ŚWIATŁA".

(Klinische Wochenschrift. 1929 i Arch. f. Dermatologie).

Jedynym środkiem ochronnym organizmu ludzkiego przed szkodliwemi promieniami pozafioletowemi jest tworzenie warstwy rogowej skóry. Odporność poszczególnych odcinków skóry jest uzależniona nie od tej czy innej ilości barwika, ale od grubości w danem miejscu warstwy rogowej; gdy warstwa ta posiada grubość 0.03 mm, to tworzy wystarczającą ochronę; przy grubości 0.1 mm. ochrona jest zupełna. Grubość warstwy rogowej jest różna: najmniejsza na brzuchu, na przedniej stronie ud i na wewnętrznych powierzchniach ramion (0.007 do 0.05 mm.) — najgrubsza na dłoni i podeszwie (0.1—0.5 mm. i więcej).

Nabyta odporność na światło nie jest skutkiem zwiększenia ilości barwika, ani zmian białka, ani też zjawiskiem związanem z immunitetem, ale wynika z czynnej reakcji skóry, polegającej na wzmożonej produkcji warstwy rogowej. Ostatecznie na miejscach gdzie była warstwa rogowa b. cienka — po „przyzwyczajeniu do światła" osiąga grubość 0.1—0.2 mm.

Zdolność ochronna warstwy rogowej jest związana z dużą ilością cystyny (11.6%), która posiada własność absorbowania promieni ultrafioletowych („siła" absorpcyjna cystyny jest zaledwie 20 razy mniejsza niż chininy). Również fenylalanina, tyrozyna i inne cykliczne amidokwasy odznaczają się dużą zdolnością absorpcyjną względem promieni ultrafioletowych.

Barwik skóry niewielką odgrywa rolę ze względu na głębokie umieszczenie; może być ochroną tylko dla głębokich warstw skóry.

St. G.

C. M. LONGSTRETH, lieuten. Med. Corps Unit. States Navy. — ZACHOWANIE RÓWNOWAGI W LOTNICTWIE.

(U. S. Naval Medical Bulletin January, 1929, Nr. 1).

Autor rozpatruje po kolei poszczególne czucia zmysłowe, które stale orjentują człowieka w jego stosunkach przestrzennych, a mianowicie: wzrok, czucie mięśniowe, zmysł dotyku, czucie kinetyczno - statyczne i być może również zmiany hydrostatyczne w tkankach ciała, — zastanawiając się nad znaczeniem, jakie każde z nich posiada w akcji zachowania równowagi.

1. *Wzrok* jest bodaj najważniejszym zmysłem dla pilota w jego funkcji utrzymywania równowagi i ciągłej kontroli płatowca. Jest on zarówno niezbędny dla początkującego ucznia, jak i dla doświadczonego pilota, który musi być stale zorjentowany w jego stosunku do ziemi — bądź za pomocą bezpośredniej obserwacji wzrokowej, bądź też przy pomocy instrumentów — podczas mgły lub ciemności.

2. Czucie mięśniowe polega na pewnych sensacjach, otrzymywanych od mięśni, stawów i ścięgien, dając nam świadomość ciśnienia, wagi i zmian w pozycji różnych części ciała. Jest to system t. zw. czucia głębokiego, które zapomocą włókien nerwowych, biegnących w tylnych kolumnach rdzenia, przenosi się z obwodu do mózgowia i umiejscowia się głównie w robaku (vermis) móżdżka.

Zdaje się, że czucie to dostarcza lotnikowi więcej informacyj o ruchach i ewolucjach płatowca, niż wszystkie inne zmysły — z wyjątkiem wzroku. Lecz na to, by korzystać z tych wrażeń czuciowych, pilot musi mieć doświadczenie w należytem ich interpretowaniu oraz w reagowaniu odruchowem odpowiedniemi częściami ciała na otrzymywane bodźce czuciowe.

3. *Zmysł dotyku* zdaje się odgrywać u pilota bardzo podręczną rolę w utrzymywaniu równowagi, jest bowiem zbyt delikatny na to, aby mógł być należycie wykorzystany w grubem i ciepłem ubraniu lotnika, zabezpieczającem go od zimna.

4. *Kinetyczno - statyczne czucie* błędnika było podczas wielkiej wojny uważane powszechnie za niezmiernie ważny czynnik w sztuce latania, niezbędny przy zachowaniu równowagi. Jednak po bliższem rozważaniu reakcyj przedsionkowo-błędnikowych, opartem na ścisłych danych anatomji i fizjologji ucha wewnętrznego, autor wyraża mniemanie, iż czucie kinetyczno-statyczne reaguje jedynie na zbyt silne pobudki, a otrzymywane przytem sensacje dają nieraz opaczne wrażenia, nie odpowiadające rzeczywistości.

Można więc przypuszczać, jak sądzi autor, że lotnik mógłby łatwo i wygodnie kontrolować położenie swego apartu, gdyby nawet od urodzenia był pozbawiony narządu przedsionkowego.

5. *Czucie specjalne*, polegające na *zmianach hydrostatycznych* w tkankach ciała, i znaczenie jego w skomplikowanym mechanizmie zachowania równowagi, zasługują — zdaniem autora — na baczną uwagę. Cały szereg faktów, uzyskanych na drodze doświadczalnej u zwierząt (L. Hill), dowodzi, że już sama zmiana warunków ciążenia, wywołana prostą zmianą położenia ciał z poziomej na pionową, może u drobniejszych zwierząt wywołać śmierć. U psów szybki ruch obrotowy w kole (4 — 6 obrotów na sekundę) powoduje obraże-

nia mózgowia a nawet śmierć wskutek ciśnienia, wywołanego siłą odśrodkową (Garsaux). Autor wskazuje dalej na doniosłe znaczenie tak potężnego czynnika, jakim jest napięcie (tonus) układu naczyniowego, zależne przedewszystkiem od refleksów nerwowych — rozluźniających, bądź też zwężających naczynia krwionośne. Ośrodki tych odruchów naczynioruchowych są umiejscowione w gruszce (Ransom i Billingsley) i mają wyższe kojarzące ośrodki w mózgu. Są one według poglądu L. Hilla nader wrażliwe na wszelkie zmiany w ciśnieniu dopływającej do nich krwi, przyczem spadek ciśnienia powoduje odruch naczyniozwężający, a wzrost jego powoduje — przeciwnie rozluźnienie naczyń na obwodzie. Ta wrażliwość ośrodków na zmiany ciśnienia krwi może być tłumaczona bądź mechanicznym uciskiem, bądź też działaniem chemicznem, zależnem od stopnia utleniania tkanek w ośrodkach. Tak czy inaczej, wydaje się rzeczą pewną, że całe ciało jest w ścisłej zależności od wszelkich zmian ciśnienia w układzie krwionośnym i od powodowanego przezeń rozmieszczenia krwi w narządach. Zapomocą tegoż układu naczyniowego ma ono możność przystosowywania się do zmian pozycji, zależnej od ruchu jego w przestrzeni, od kierunku oraz od szybkości tego ruchu. Autor przedstawia na przykładach ścisłą zależność rozmieszczenia krwi w ciele pilota, a w szczególności w jego mózgu, od ruchów płatowca. Jeżeli wziąć pod uwagę, że w naczyniach jamy jamy brzusznej może się zmieścić trzecia część całego zasobu krwi w ciele, stanie się jasnem, jak łatwo może dojść przytem do ostrego niedokrwienia mózgu z jego następstwami w postaci odurzenia, zamroczenia i t. p. Zkolei znów te stany niedokrwienia wzgl. przekrwienia mózgowia wywołują niechybnie odpowiednią reakcję ze strony wyższych ośrodków koordynujących, które przez drogi rdzeniowe i układ współczulny mogą zmienić w sposób pożądany rozmieszczenie krwi w ciele. W ten sposób pilot może otrzymywać pewne informacje o pozycji swego ciała w przestrzeni i zachować się odpowiednio do otrzymanych pobudek.

Reasumując swe rozważania, autor wypowiada przekonanie, że równowagę utrzymuje pilot przedewszystkiem zapomocą wzroku i czucia mięśniowego, a prawdopodobnie także przez zmiany hydrostatyczne w tkankach ciała. Zmysł dotyku może niekiedy dostarczać pewnych informacyj, podczas gdy czucie kinetyczno-statyczne może nieraz dawać informacje fałszywe, prowadzące nawet do katastrofy.

Dr. *A. Huszcza,* płk.

Mjr. A. MOULTRIE BRAILSFORD. — ZABURZENIA W CZYNNOŚCI TARCZYCY W ZWIĄZKU Z LOTNICTWEM.

(The Military Surgeon. Vol. 65. Nr. 2. 1929. VIII. 234).

Kandydat do lotnictwa niewytrzymały na gorąco, łatwo potliwy, nerwowy i niespokojny z przyspieszonym tętnem, mający dobry apetyt lecz mimo to nieprzybywający na wadze, wykazujący wyższy stopień ocznego niezrównoważenia i mały kąt konwergencji a przytem łatwo męczący się i o słabych mięśniach — może to być osobnik z objawami zwykłego wyczerpania nerwowego. Jednakowoż takiego osobnika należy zbadać zawsze na obecność nadmiernej funkcji tarczycy (badanie przemiany spoczynkowej).

Również osobnik nadwrażliwy na zimno, przybywający na wadze, o zimnych rękach, wilgotnej i sinawej skórze, z zaburzeniami w czynności serca, nerwowy i z drżeniem rąk powinien być zbadany w kierunku niedomogi tarczycy. Lotnikom, którzy wykazują choćby w słabym stopniu objawy zaburzeń w czynności tarczycy należy zabronić udziału w dalekich lotach, w akrobatyce i w manewrach. Należy ich mieć stałe w lekarskiej obserwacji.

G. S.

A. BETHE I *E. FISCHER.* — POMIARY SIŁY U UCZESTNIKÓW OLIMPJADY AMSTERDAMSKIEJ.

(Arbeitsphysiologie. T. I Zeszyt 7. 1929).

Od szeregu lat frankfurcki instytut fizjologji zwierząt prowadzi systematyczne badania siły ludzkiej. Cel, ku któremu zdążają te badania, jest: 1) ustalenie szerokości wahań osobnicznej zmienności; 2) określenie siły w stosunku do wagi ciała, wielkości ciała i cech konstytucyjnych; 3) zbadanie wielkości wpływu treningu na siłę mięśniową; przyczem usiłowania zdążają do określenia, czy ćwiczenia fizyczne oprócz zwiększenia siły, nie dają jakich swoistych zmian w mięśniach.

Badania amsterdamskie głównie miały na celu zbadanie wielkości wahań siły u najlepszych przedstawicieli sportu. Nasunęło się pytanie, czy przy jednostronnej doskonałości w danym typie wyczynów wytwarza się „specjalizacja siły" większa niż u sportowców ćwiczących równomiernie wszystkie mięśnie ciała.

Dobór zabiegów, służących do oznaczania siły, był tak przeprowadzony, aby można było obejść się bez wstępnych prób, mających na celu „wyćwiczenie" i przyzwyczajenie osobnika badanego; również dbano, aby przy pomiarach nie mogły mieć miejsca „sztuczki" mogące zfałszować pomiar.

Mierzono siłę przy 1) uścisku dłoni, 2) siłę wyprostną grzbietu, 3) siłę ramion czynną i bierną, 4) siłę pchnięcia, jako ruchu odwrotnego do zginania ramion.

Autorzy usiłowali zestawienia swoje usystematyzować, przyczem przy porównywaniu wyników z dziedzin różnych sportów brano pod uwagę wielkość i wagę ciała; tu nastręczały się wielkie trudności, wobec stosunkowo niewielkiej ilości uczestników a dużej osobniczej zmienności.

Na podstawie długoletnich badań — autorzy doszli do wniosku, iż siła mięśniowa wzrasta (prawie) proporcjonalnie, nie do wagi, ale do długości ciała; zaś przy przerachowaniu na kilo wagi, przy wzroście ogólnej wagi ciała, siła maleje. Wyniki amsterdamskie autorzy przyrównują do skali, jaką uzyskali przy zbadaniu około tysiąca sportowców.

Wśród uczestników olimpjady autorzy wyróżnili grupy: 1) biegacze (słabej budowy), 2) miotacze dysku i kuli, 3) wioślarze, 4) bokserzy, 5) kolarze, 6) zapastnicy, 7) dźwigacze ciężarów.

Z wyników i zestawień najciekawsze są: biegacze na długie dystanse (maratończycy), są wybitnie astenicznej kompleksji, a siła (szczególnie kończyn górnych i grzbietów) ich mięśni jest o wiele mniejsza, niż przeciętnego sportowca tejże wagi.

Przeciwne wyniki autorzy uzyskali przy badaniu biegaczów o normalnej budowie ciała, ale niezbyt wielkiej wagi. Ogólny wskaźnik siły wykazał w tej grupie więcej niż w grupie wioślarzy i rzucających dyskiem i kulą; zapewnie jest to związane z dużą wagę ciała uczestników ostatnich grup.

Przy stosowaniu systemu przeliczania na jednostkę wagi ciała, średni index siły kolarzy był wyższy niż bokserów (wbrew oczekiwaniom). Wyniki ostateczne pomiarów są naogół nikłe; stosunkowa niewielka ilość zbadanych osobników nie pozwala na dostatecznie ściśle obliczanie przy pomocy metod statystyki.

St. G.

O. HUNTEMÜLLER. — WYCZYNY CIELESNE A NORMALNA ODPORNOŚĆ.

(Arbeitsphysiologie. T. I. Z. 7. 1929).

Autor zapomocą metody przez siebie opracowanej mierzył odporność krwi (zawartość aleksyn); pierwszy szereg doświadczeń wykonał w czasie II zimowej olimpjady w St. Moritz; wstępne badania na 100 studentach wykazały niewielkie tylko wahania u zdrowych osobników. Biegi narciarskie (50-kilometrowy, i patrolowy) dały w rezultacie b. silne obniżenie zawartości aleksyn (aż do ½ lub ¼ wartości spoczynkowej); tylko Skandynawowie wyróżniali się brakiem powyższych objawów. W czasie Amsterdamskiej olimpjady autor kontynuował swe obserwacje; udało mu się zebrać 61 prób krwi (27 przed zawodami, 26 natychmiast po ukończonych wyczynach; resztę w kilka dni po tem). Wyniki b. niejednolite; wielokrotnie brak zupełnie zmian we krwi, niekiedy aż czterokrotne zmniejszenie aleksyn we krwi.

Pochodzi to, według autora, z przetrenowania przed zawodami. Liczne badania zdrowych wykazują stałość zawartości aleksyn, natomiast 16 z pomiędzy 27 badanych przed zawodami amsterdamskiemi wykazało wybitną zniżkę; nic więc dziwnego, że po wyczynach wystąpiły duże różnice w zmianie odporności. Autor uważa swą metodę jako doskonały środek rozpoznawania wczesnych studjów przetrenowania; zniżka odporności występuje już wtedy, gdy jeszcze brak innych klinicznych objawów. Uboczny wniosek: trening zwiększa odporność normalną (spoczynkową) w porównaniu do odporności osobników nieuprawiających ćwiczeń cielesnych.

F. P.

Prof. G. EMBDEN. — ZWIĄZEK POMIĘDZY ZNUŻENIEM A ZAMIERANIEM.

(Klinische Wochenschrift Nr. 20. 1929).

Przy znużeniu w mięśniach występują w dużych ilościach substancje charakteryzujące się znaczną zawartością fosforu. Są to: a) laktacydogen (kwas heksozomonofosforowy); b) kwas mięśniowy adenozynofosforowy; c) kreatyna „fosforowa“, rozpadająca się w czasie pracy mięśni na kreatynę i kw. fosforowy; d) Kwas pyrofosforowy rozpadający się, również w czasie pracy, na dwie drobiny kwasu fosforowego. Trzy pierwsze substancje regenerują nietylko w tkan-

kach mięśni (w okresach wypoczynku), ale przy sprzyjających warunkach również w soku wyciśniętym z mięśni; a więc na drodze fermentacyjnej; resynteza jest więc niezależna od struktury mikroskopowej tkanki mięsnej. Tem bardziej dziwnem wydaje się, że mięśnie po usunięciu z organizmu łatwo tracą zdolności syntetyzowania, natomiast zdolność rozkładu wyżej wymienionych substancyj nie ulega szybkiej zmianie.

Badania porównawcze nad zachowaniem się mięśni znużonych i zamierających — wykazały, że osłabienie zdolności resyntezy jest objawem wspólnym zarówno dla mięśni znużonych jak i zamierających; w pierwszym przypadku osłabienie jest odwracalne.

Podobne zachowanie się mięśni znużonych i zamierających pozwala twierdzić, że oba procesy w swej naturze są identyczne.

Zmiany zdolności do syntezy idą równolegle ze zmianami rozpuszczalności protein mięśniowych; to zmniejszenie rozpuszczalności występuje zarówno w miarę zamierania, jak i znużenia.

Z drugiej zaś strony zmniejszona rozpuszczalność protein mięsnych jest ściśle uzależniona od koncentracji jonów wodorowych środowiska wewnątrzmięśniowego.

Zmiany zdolności syntetycznych zapewne są związane ze zmianami w stanie kolloidalnym masy mięsnej.

Wśród ciekawych danych faktycznych autor przytacza wyniki pracy swego współpracownika Habsa; dotyczą one sprawy treningu i wpływu jego na zdolności syntetyczne; autor faradyzował w ciągu szeregu dni mięśnie jednej strony ciała; po upływie 3 dni po ukończeniu „treningu“ badano szybkość zamierania mięśni obu połów ciała; okazało się, że mięśnie nogi „trenowanej“ a więc mniej nużącej się dłużej zachowały swe zdolności syntetyczne. Ta obserwacja jest zgodna z dawno znanym faktem, że trudno nużące się mięśnie czerwone wolniej przechodzą w stan stężenia pośmiertnego, niż szybko nużące się mięśnie białe. Podobne wyniki uzyskał Crawford Failey: miazga z mięśni młodych szczurów (które prędzej się nużą, niż dorosłe), daleko prędzej traci zdolności do resyntezy, niż miazga z mięśni szczurów dorosłych.

St. G.

DR. KOCZEW. — DZIAŁANIE KĄPIELI LODOWATYCH NA USTRÓJ LUDZKI.

(„Tieorja i praktika fiz. kultury“ I/29).

Autor, korzystając z szeroko praktykowanego w niektórych miejscowościach Rosji zwyczaju kąpania się w zimie, stara się wyjaśnić wpływ tego rodzaju kąpieli na narządy krążenia i oddychania, na ewentualne zmiany we krwi i moczu, zadziałanie na wyniki dynamometrji oraz na ogólne samopoczucie kąpiących się. Na wstępie zaznacza, że sprawa ta poprzednio traktowana była pobieżnie, dotychczas nie zna on teoretycznego uzasadnienia ani racjonalnego wykorzystania wskazówek praktycznych.

Badaniom podlegało 35 osób w wieku od 16 do 62 lat, mniej lub więcej systematycznie kąpiących się przez cały rok, a więc pogrążających się w lodowatą wodę również i w porze zimowej.

Wszyscy poddani byli systematycznym badaniom klinicznym, które wykazały u 25% osobników rozszerzenie granic serca w lewo, u 65% zaś nieczyste tony, a u 5% nawet niemiarowości tętna różnego rodzaju. Autor zastrzega się, że zmiany powyższe mogą być odniesione raczej na koszt przebytych schorzeń u ludzi w wieku dojrzałym — zaznacza jednak, że pod wpływem nagłego ochładzania serce wykonuje znaczną pracę wyrównawczą, co odbija się na jego stanie w kierunku ewentualnego przerostu mięśnia.

Same badanie działania lodowatej kąpieli polegało na obserwacji ciśnienia tętniczego, tętna, pojemności życiowej płuc i wyników dynamometrji, badaniu morfologicznemu krwi i moczu — wszystko przed i po kąpieli.

Ciepłota wody wahała się od $+2{,}5^0$ C. do -3^0 C. Czas przebywania w wodzie ograniczał się przeważnie do jednego zanurzenia, co łącznie z rozbieraniem się, wstępną gimnastyką, wycieraniem i t. d. zajmowało około 25 minut.

Z badań wynikło, że 42% kąpiących się odczuwa po kąpieli przypływ energji, rzeźkość, wzmożenie apetytu oraz wpływ dodatni na regularność stolca.

U tych osobników stwierdzono przyspieszenie tętna i oddychania, nadciśnienie skurczowe (rzadko opada przytem ciśnienie rozkurczowe). Przy ocenie tych danych wedle wzoru *Kabanowa* F, siła serca, = m x. pd. (ciśnienie tętna) oraz: T^2 (napięcie naczyniowe) $= \left(\frac{mx}{pd}\right)^2$ — wynika, że siła serca zwiększa się przy zmniejszonem napięciu naczyniowem. Ta grupa badanych może być uznana za wydolną i dobrze znoszącą kąpiel.

Grupa druga (również 42%) wykazała przyspieszenie tętna i oddechu, nadciśnienie skurczowe oraz rozkurczowe, co odzwierciadla powiększenie siły serca i napięcia naczyniowego. Stan ten zbliża się do niedomogi czynnościowej i jest bliski granicy patologicznej.

Grupa trzecia odznacza się obniżeniem skurczowego ciśnienia przy podniesieniu lub pozostaniu bez zmian rozkurczowego. Taki odczyn świadczy o osłabieniu serca i wzmożeniu napięcia naczyniowego. Ci osobnicy przeważnie wykazali odchylenia czynnościowe w działalności serca przy subjektywnych skargach.

Na pojemność życiową płuc, kąpiel lodowata wykazała wpływ następujący: w 80% zwiększenie, w 10% — bez zmian, w 10% zmniejszenie. Świadczy to o normalnym odruchu podniecenia ze strony ośrodka oddechowego na bodziec cieplny.

Wyniki dynamometrji powiększyły się po kąpieli w 63%, obniżyły się w 28%.

Badania składu morfotycznego krwi ustaliło powiększenie ilości białych i czerwonych ciałek krwi. Autor jest zdania, że zjawisko to jest następstwem wyciskania elementów morfotycznych z narządów wewnętrznych do krwiobiegu na skutek skurczu naczyń pod wpływem bodźca termicznego. Przyrost ilości białych ciałek krwi waha się w granicach od 887 do 7622 ,czerwonych zaś od 900.000 do 2.420.000.

Badanie moczu wykryło stały wzrost ciężaru gatunkowego i kwasowości.

Na podstawie powyższych wyników autor przychodzi do wniosku, że kąpiel lodowata stanowi bardzo silny bodziec podniecający dla narządu krąże-

nia i oddychania, oraz dla czynności ruchowej jelit, wpływa na ogólny krwiobieg w sensie przesunięcia elementów morfotycznych, stanowi silny bodziec energetyczny — powiększa ogólne napięcie procesów przemiany w ustroju, naogół zaś działa podobnie do ćwiczeń cielesnych.

W. K.

DR. MED. CH. SCHOPPE. — MENSTRUACJA A SPORT.

(„Sportmedizin" Nr. 3 — 1929 r.)

Na zasadzie 502 odpowiedzi na kwestjonarjusz odpowiednio ułożony i rozesłany do członkiń rozmaitych związków sportowych i uczennic szkół gimnastycznych autorka stara się wyjaśnić niektóre zagadnienia, związane z uprawianiem przez kobiety sportów podczas miesiączkowania.

Najważniejsze pytanie dotyczyło sprawy uprawiania lub nieuprawiania ćwiczeń w tym czasie. Odpowiedzi dzielą się na 3 grupy: 1) 197 pań (39,4%) nigdy nie ćwiczy w czasie miesiączkowania, 2) 157 (31,4%) ćwiczy w tym czasie z mniejszem lub większem ograniczeniem, 3) wreszcie — 148 (29,6%) bierze w tym czasie nawet udział w próbach sprawności i zawodach sportowych.

Do 3-ciej grupy należy bardzo dużo (64,9%) młodocianych — do 20 roku życia — i że z wiekiem odsetek ten znacznie się zmniejsza, jak gdyby wskazując, że młode sportmenki ćwiczą z zapałem, nie zwracając uwagi na swój stan fizyczny, dopóki nie przyjdą do przekonania, że podobne szafowanie sił nie może trwać długo; odsetek pań w tej grupie w wieku od 30 do 40 lat wynosi — 4,1%.

Co do rodzaju pracy, to najwięcej oszczędza się podczas miesiączkowania młodzież szkolna oraz pracowniczki umysłowe, najmniej osoby, pracujące w handlu i rzemiośle. Wobec tego, że większość tych osób należy do związków sportowych, autorka tłumaczy ten objaw z jednej strony wielkim zapałem, jaki istnieje w związkach do wszelkich zawodów i wyczynów, z drugiej strony — brakiem instruktorek i lekarek w związkach żeńskich.

Omawiając wyniki ankiety na pytanie o typie miesiączki i o jej patologji, autorka przyznaje się, że przystępując do tej pracy spodziewała się znaleźć osoby z bolesnem lub obfitem miesiączkowaniem w 1-ej grupie, t. j. wśród oszczędzających się pod względem sportowym w tym czasie, a osoby — bez dolegliwości — w 3-ciej grupie. Tymczasem wynik ankiety był następujący: w 1-ej grupie na 117 osób — 76 osób (64,9%) miesiączkuje bez dolegliwości, w 3-ciej zaś grupie na 148 pierwszych jest 85 (57,4%), drugich — 58 (39,2%), co pozwala twierdzić, że bolesne lub obfite miesiączkowanie nie jest dostatecznym powodem do powstrzymywania się w tym czasie od ćwiczeń, a nawet od stawania do zawodów.

Z drugiej strony wyniki tej ankiety przeczą po części poglądowi, który się od niedawna przyjął, jak również wnioskom, wysnutym z ankiety, przeprowadzonej przez Michaelsen'a i Bunge'go, że ćwiczenia cielesne są jednym ze środków do usunięcia nieprawidłowości w miesiączkowaniu.

Ciekawe są odpowiedzi 80 pań z pierwszej grupy na zapytanie, dlaczego nie ćwiczą podczas miesiączkowania: 33 — wskutek złego samopoczucia, 23 — ze względów estetycznych, obyczajowych, z przyzwyczajenia, 4 — dlatego, że ni-

gdy tego nie robiły, 13 — z obawy, by sobie nie zaszkodzić, 2 — bo czytały o tem, że nie można, 1 — bo uważa, że to zanadto wyczerpuje. Co do rodzaju uprawianych sportów, to okazało się między innemi, że sport pływacki z 2-ej grupy uprawia 10% pań, a z 3-ej — aż 24%. A więc czwarta część pań, stających do zawodów bez względu na miesiączkę, są to pływaczki! Te dane dają pochop autorce do napiętnowania tego faktu. Pomijając możliwość ujemnego oddziaływania na zdrowie samych zawodniczek i wyniki sportowe zawodów, autorka uważa to za niedopuszczalne ze względów estetycznych i higjeniczno-społecznych, a jako środek zaradczy podaje obowiązkowe wprowadzenie instruktorek i lekarek sportowych do wszystkich związków pływackich żeńskich i mieszanych.

Odpowiedzi na pytanie: „jaki wpływ wywierają ćwiczenia na miesiączkowanie pani?" dały bardzo ciekawy materjał.

W pierwszej grupie 6,8% stwierdza wpływ dodatni, 7,7% — ujemny; w 2-giej — 20,2% — dodatni i 20,4% — ujemny, w 3-ciej dodatni 16,2%, ujemny — 26,4%.

Autorka na podstawie wyników ankiety i doświadczenia, nabytego w związkach sportowych, zwraca się z gorącym apelem do lekarek sportowych, by energicznie przeciwstawiały się na terenie związków trenowaniu — i stawaniu do zawodów osób młodych podczas miesiączki, gdyż prowadzi to do obniżenia sprawności sportowej i przedwczesnego zużycia sił kobiet, które poza nieraz ciężką pracą zawodową mają bardzo ważną rolę do odegrania w społeczeństwie, rolę narzuconą im przez naturę.

Również gorąco wzywa związki sportowe żeńskie, by dążyły do zmniejszenia pędu do wyczynów jednostkowych, do rozszerzenia atmosfery zawodów, rozgrywek, jaką przesycony jest świat sportowy, uważając, że tylko praca gruntowna nad poprawianiem wyników przeciętnych powinna być naczelną zasadą sportu żeńskiego.

K. M.

H. RUNGE. „MIESIĄCZKOWANIE A ĆWICZENIA CIELESNE"

(Deutsche medicin. Wochenschrift — Nr. 49/28)

Biorąc za zadanie ustalenie czy zaprawa lekkoatletyczna podczas miesiączkowania wpływa na czas jej powstania, trwania i natężenie oraz czy wysiłek fizyczny wpływa na ogólny przebieg i czy odbija się na jakości wyczynów, autor obserwował 100 młodych kobiet intensywnie ćwiczących (5 razy tygodniowo po 3 godziny — biegi, skoki, ćwiczenia na przyrządach i t. d.).

We wnioskach ustala on, że ćwiczenia cielesne, dodatnio wpływają na ustrój kobiety, nie odbijają się na przebiegu miesiączki. Większość jednak ćwiczących oszczędza się w tym czasie, obawiając się komplikacyj.

Tylko w 15 — 20%% wypadków wzmożony wysiłek odbijał się na ogólnym samopoczuciu, w reszcie zaś wypadków nawet wyczyny nie obniżały się.

Wnioski praktyczne: poszczególne wypadki należy indywidualizować, przy wystąpieniu jakichkolwiek zaburzeń zrobić przerwę oraz wogóle nie przymuszać w tym czasie do ćwiczeń wobec braku chęci.

W. K.

BIBLJOGRAFJA

Bethe A. und *Fischer E.* Kraftmessungen an Teilnehmern der Olympiade in Amsterdam (August 1928). Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 600.

Bürger M. und *H.* und *Petersen P. T.* Die Pressdruckprobe als Herzleistungsprüfung. Nach Untersuchungen an olympischen Wettkämpfern, Amsterdam 1928. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 614 — 624. Berlin.

Demmer Fritz Doc. Drei Verletzungen des Plexus cervicalis bei Motorradfahrern. Wiener Medizinische Wochenschrift. 1929. R. LXXIX. Nr. 20. str. 642 — 645. Wien.

Deutsch Felix. Dr. Doc. Die Sportherzverkleinerung. Medizinische Klinik. 1929. R. XXV. Nr. 16. str. 628 — 630. Berlin.

Du Bois E. F. Physiology of Respiration in Relationship to the Problems of Naval Medicine. United States Naval Medical Bulletin. 1929. T. XXVII. Nr. 2. str. 311 — 331. Washington.

Englmann Dr. und *Quednau* Dr. Atemphysiologische Untersuchungen über das Tragen von Gasmasken. IV. Mitteilung: Führt längeres Tragen von Gasmasken zur Erhöhung des Filterwiderstandes? Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 625 — 638. Berlin.

Fleisch A. Zum Mechanismus der Gefässerweiterung in arbeitenden Organen. Klinische Wochenschrift. 1929. Nr. 28. str. 1315.

Herzheimer H. Die Herzgrösse der Amsterdamer Olympiadeteilnehmer. Klinische Wochenschrift. 1929 Nr. 9. str. 402. Berlin.

Herzheimer Herbert Dr. Sport und Stoffwechsel. Zeitschrift für Ärztliche Fortbildung. 1929. R. XXVI. Nr. 9. str. 292 — 295.

Hofbauer Ludwig. Doc. Schädliche Wirkungen der Atemübungen. Wiener Klinische Wochenschrift. 1929. R. XLII. Nr. 6. str. 181 — 183. Wien.

Hug Oskar. Dr. Die Sportärztlichen Erfahrungen vom II Schweizerischen Marathonlauf 1928. Schweizerische Mediniziniseche Wochenschrift. 1929. R. LiX. Nr 20. str. 522 — 525. Basel.

Huntemüller O. Körperliche Höchstleistungen und normale Widerstandskräfte. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 606 — 613. Berlin.

J. F. Lampa kwarcowa w sporcie. Stadjon. 1929. R. VII. Nr. 20. str. 4. Warszawa.

Kommerell Burkhard. Über den Einfluss des Schilddrüsenhormons auf den Arbeitsstoffwechsel des Hundes. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 586 — 594. Berlin.

Lehmann Gunther. Nochmals Äthyljodid und Schlagvolumen. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 595 — 599. Berlin.

Missiuro Wł. Dr. mjr. Warunki fizjologiczne transportu powietrznego. Lekarz Wojskowy. 1929. T. XIII Nr. 11. str. 548 — 557.

Podkaminsky N. A. Dr. Beiträge zur pathologischen Arbeitsphysiologie. 2 Mitteilung. „Kahn schwere Körperarbeit ein Lungenemphysem hervorrufen". Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 7. str. 577 — 585. Berlin.

Schmidt F. A. Physiologie der Leibesübungen. In Verb. m. W. Kohlrausch. 4 umgearb. m. erw. Aufl. 1929. 8⁰. str. VIII + 181. Rm. 7.

Schnell W. Biologie und Hygiene der Leibesübungen. 2 umgearb. Auflage. 1929. 8°. str. XVI + 386. Rm. 15.

Simonson Ernst. Ein neuer Gasanalysenapparat. Beiträge zur Technik von Gasanalysen. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 6. str. 564 — 569. Berlin.

Simonson Ernst. Rationalysierung industrieller Arbeit nach physiologischen Gesichtspunkten. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 6. str. 503 — 563. Berlin.

Simonson Ernst und *Hebestreit Hermann.* Zur Berechnung von Respirationsversuchen. Arbeitsphysiologie. 1929. T. I. Nr. 6. str. 570 — 576. Berlin.

K R O N I K A

Na Konferencji Polskiego Wojewódzkiego Komitetu Wych. Fiz. i P. W. odbytej dn. 29 lipca w Brześciu nad Bugiem pod przewodnictwem p. wicewojewody L. Skrzyńskiego przyjęto uchwałę, zobowiązującą wszystkie powiatowe komitety do zaprenumerowania kwartalnika: „Przegląd Sportowo - Lekarski".

Zmiany w składzie Rady Naukowej Wych. Fiz. Ministerstwo Spraw Wojskowych w porozumieniu z ministrami Spraw Wewnętrznych i Oświecenia Publicznego zatwierdziło nowy skład N. R. W. F. na najbliższy okres dwuletni.

W miejsce osób pp. dr. Wroczyńskiego Cz., dr. Czerwińskiego St., ś. p. dr. Jezierskiego W., płk. dypl. Pierackiego Br., dr. Reicherówny El., weszli dr. Piestrzyński, dyr. Giżycki, prof. Michałowicz, mjr. Błoński, red. Muszałówna.

Dyrektorem studjum wych. fiz. przy wydziale lekarskim Uniwersytetu Jagielloskiego w Krakowie na r. 1929/30 został wybrany prof. dr. E. Mayzell.

XIII Zjazd Lekarzy i Przyrodników w Wilnie odbędzie się w dn. 26 — 29 września b. r. Na posiedzeniu plenarnem prof. dr. E. Piasecki wygłosi odczyt na temat: „Biologiczne podstawy wychowania fizycznego".

W październiku b. r. ma być otwarty Centralny Instytut Wychowania Fizycznego na Bielanach. Będzie posiadał on działy cywilny męski i żeński oraz wojskowy, który utworzy przeniesiona z Poznania Wojskowa Centralna Szkoła Gimnastyki i Sportów.

W celu uczczenia zasług niedawno zmarłego prof. dr. F. A. Schmidta, została zorganizowana w Berlinie w dn. 25 lipca do 3 sierpnia wystawa prac i pamiątek po tym dzielnym pionierze idei wychowania fizycznego w narodzie niemieckim. Jednocześnie są czynione przygotowania w celu wybudowania pomnika wdzięczności w rodzinnem mieście nieboszczyka, w Bonn.

Prof. dr. W. Knoll, przewodniczący Międzynarodowego związku lekarzy sportowych przeniósł się do Hamburga, gdzie objął kierownictwo katedry wychowania fizycznego.

Niemieckie dane statystyczne z dn. 1 - I - 1928 r. stwierdzają znaczny przyrost organizacyj ćwiczących; na początku roku zarejestrowano 62.392 organizacyj z 6.657.066 członkami.

W Prusach zarejestrowano w dn. 1 - I - 1928 r. w 74 gminach — 86 czynnych poradni sportowych, w których pracowało 131 lekarzy i 83 siły pomoc-

nicze. Przeciętna liczba godzin poświęconych badaniom w tygodniu wynosiła — 150.

Liczba lekarzy, uprawnionych do odbywania praktyki jako specjalistów z zakresu wychowania fizycznego i sportu, w Niemczech — według danych Niemieckiego związku lekarzy do popierania ćwiczeń cielesnych, wynosiła 1.300, w Prusach — 900.

Organizacje kobiece amerykańskie wypowiedziały się przeciwko udziałowi kobiet w igrzyskach olimpijskich, tłumacząc swoje wystąpienie, koniecznością przeciwdziałania obecnemu prądowi faworyzowania gwiazd sportowych ze szkodą dla ogółu. Podobną uchwałę powzięły już Angielki przed igrzyskami w Amsterdamie.

VII. Wszechrosyjski kongres obrony zdrowia dzieci i młodzieży odbył się w styczniu 1929 r. w Moskwie i trwał 8 dni; udział w nim brało 700 osób ze świata lekarskiego i pedagogicznego. Znaczna część Kongresu była poświęcona wychowaniu fizycznemu dziecka, a między innemi: program szkolny I i II stopnia szkoły; system ćwiczeń cielesnych dla chłopców i dziewcząt, forma i metoda kontroli lekarskiej rozwoju fizycznego młodzieży szkolnej. Specjalną uwagę poświęcono udziałowi młodzieży szkolnej w mistrzostwach szkół.

Badania lekarskie zawodników II Biegu Dookoła Polski zarówno przed zawodami, jak podczas i po zawodach przeprowadziła komisja badań lekarskich pod kierownictwem mjr. dr. Wł. Missiuro.

RESUMÉS

L'ETUDE DE LA RESPIRATION AU COURS DES MODIFICATIONS DU RYTHME RESPIRATOIRE.

Par le professeur agrége *Szulc*, lieutenant-colonel et le Docteur *Zeki* capitaine de l'Armée Turque.

Les auteurs ont examiné 7 sujets au point de vue des échanges gazeux pendant le rythme respiratoire modifie — volontairement acceleré ou ralentie.

Il résulte de ces expériences que:

1) L'énergie depensée évaluée par la quantitée d'oxygène absorbe au cours du même effort peut varier lorsque la respiration n'est pas calme (accelerée ou ralentie).

2) Lorsque la respiration est accelerée la depense d'energie constitue une fonction presque rectiligue de la ventilation pulmonaire, a condition toutefois, que la ventilation ne depasse pas 12 a 14 litres à la minute. Au fur et à mesure que la ventilation augmente cette fonction devient de plus en plus faible. L'accroissement de la dépense d'energie se fait de plus en plus lentement et lorsque la ventilation devient tres intense l'accroissement en question est a peine marqué.

3) Le coefficient de la respiration devient supérieur a 1,0 pendant la respiration accelerée. Lorsque l'acceleration devient tres manifeste le coefficient peut largement depasser le chiffre 1,0 et atteindre même 1,5.

4) Lorsque la respiration est ralentie (4 — 5 inspirations à la minute) la ventilation pulmonaire est un plus grande que celle qui correspond à la respiration normale. Le coefficient respiratoire est en moyenne supérieur a 1,0.

Pendant la respiration çalme, qui fait suite à la respiration accelerée ou ralentie, l'absorbtion de l'oxygene et l'excretion de l'acide carbonique est moindre que pendant la période çalme qui précede l'expérience.

Ceci temoignerait suivant les auteurs en faveur du fait que pendant l'hyperventilation volontaire l'oxygene s'accumule dans le sang en quantité dépassant la nécessitê courante. Il s'agit done phenomene contraire à la dette d'oxygene.

6) Lorsque le coefficient respiratoire est superieur a 1,0, il constitue suivant les auteurs le criterium ds troubles défavorables dans les echanges gazeux. Les auteurs pensent par consequent que les modifications volontaires du rythme respiratoire pendant les exercices respiratoires sont nuisible, car cela augmente le coefficient respiratoire.

Dr. med. H. Wasilkowska-Krukowska: *Die Elektrokardiogramme vom herzgesunden Menschen und Elektrokardiogramme bei kleinen veränderungen des Kreislaufapparates. (Elektrokardiographische Untersuchungen an Pilotenkandidaten).*

Die Elektrokardiographie als Untersuchungsmethode der unregelmässigen Herztätigkeit ist seit längerer Zeit ein bedeutsames diagnostisches Hifsmittel geworden. Ihre Bedeutung bei Erforschung der Tätigkeit des gesunden und kranken Herzens mit regelmässigem Pulse ist dagegen noch immer ungeklärt und selbst die Grenzen zwischen dem Physiologischen und Pathologischen konnten bis jetzt nicht eindeutig festgesetzt werden.

Die Untersuchungen, deren Ergebnisse im Vorstehenden veröffentlicht sind, sollen zur Klärung dieser interessanten Frage beitragen. Sie erstrecken sich auf die Analyse der Elektrodiagramme von Pilotenkandidaten,also Personen, von den man im allgemeinen erwarten darf, dass sie im wesentlichen gesund sind. Die kritische Auswertung der aufgenommen Elektrokardiogramme ist dadurch möglich gewesen, dass gleichzeitig die Ergebnisse sehr sorgfältigen und umfassenden klinischen Untersuchungen derselben Personen vorlagen.

Die Arbeit bezweckt auch festzustellen, ob die Elektrokardiographie eine Handhabe zur Auslese von Flugzeugführern und Perso-

nen, an die ähnliche Anforderungen in Bezug auf die körperliche und seelische Verfassung gestellt werden, geben kann.

Es wurden mit dem Elektrokardiographen von Siems und Haske Elektrokardiogramme von 131 Männer im Alter von 18 bis 32 Jahren aufgenommen. Von diesen Personen wurden 87 bei klinischer Untersuchung als herzgesund und zum Flugzeugdienst tauglich befunden worden. Bei 44 Personen hat die klinische Untersuchung gewisse anatomische Veränderungen oder funktionelle Störung im Kreislaufapparat ergeben.

Die 87 Elektrokardiogramme von Herzgesunden wurden genau analysiert und in systematischer Weise zusammengestellt. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Die Vorhofschwankung P war in der Ableitung I. u. II. immer positiv, in der Ableitung III. 6 mal negativ.

Die Q R S — Gruppe zeigte in der Ableitung I. u. II. keine Abweichungen von der Norm.

In der III. Ableitung war sie oft gespaltet oder zersplittert.

Finalschwankung T war in der Ableitung I. u. II. immer positiv und deutlich sichtbar, in der Ableitung III. in 42% der Fälle negativ.

Die Grösse von T in der Ableitung III. war ungefär 30% von der von R.

Die Ueberleitungszeit von P bis R schwankte in den Grenzen von 0,11 bis 0,21 sek. Die Elektrokardiogramme der Herzgesunden gehörten fast alle zum normalen Typus des Elektrokardiogramms, nur 3 waren ausgesprochene Linkstypen.

Die 44 Elektrokardiogramme, welche von Personen mit pathologischen Veränderungen im Kreislaufsystem stammen, zeigen folgende Merkmale.

28 Elektrokardiogramme gehörten zum Normaltypus, 8 zum Rechts- und 8 zum Linkstypus.

In einem Fall wurde P in allen Ableitungen teils positiv teils negativ gefunden.

In einem Fall war die Initialschwankung Q R S in allen Ableitungen stark deformiert. Die Finalschwankung T war stets in Abteilung I. und II. positiv, aber verhältnismässig hoch gefunden. In der Ableitung II war T ungefähr 40% von R. Einmal waren Extrasystolen vorhanden.

Andere Abweichungen in der Form des Elektrokardiogramms im Vergleich zu den Elektrokardiogrammen der Herzgesunden wurden nicht gefunden.

Die klinisch gefundenen gespalteten Töne über Herzbassis, Herzspitze oder Lungenarterie (24 Fälle) hatten keinen Einfluss auf die Form des Elektrokardiogramms gehabt.

In Bezug auf die Pulsfrequenz waren unter den Untersuchten 86 mit normaler Pulszahl (60 — 80 je Min.) 22 Bradykardiker (43 — 60 Pulsschläge) 23 Tachykardiker (80 — 98 Pulsschläge). Der Puls wurde bei liegenden, ruhenden Menschen gezählt.

Bei starker Bradykardie (40 — 50 Pulsschläge je Minute) ist es immer wünschenswert das eventuelle Vorhandensein von Reizleitungstörungen auf elektrokardiographischem Wege festzustellen. In dem Vorstehenden Material war nur sinusale Bradykardie vorhanden.

Die Bradykardiker waren meistens im gutem Gesundheitszustand (nur 4 untauglich), von den Tachykardikern waren mehr als die Hälfte als untauglich erklärt.

Die stark ausgepregte besonders von der Atmung unabhängige Sinusarrhythmie ergibt oft diagnostische Schwierigkeiten, die am besten elektrokardiographisch gelöst werden. (45 Fälle im untersuchten Material).

Nicht seltene Extrasystolie bei jungen Leuten eignet sich besonders zur elektrokardiographischen Klärung (1 Fall).

Das oblige Material genügt noch nicht um absolut sichere Schlüsse zu ziehen, es darf aber wohl behtuptet werden, dass die elektrokardiographischen Untersuchungen bei der genauen Prüfung auch kleiner Veränderungen im Kreislaufapparat nützlich sein dürften.

Es wird beabsichtigt bald weitere elektrokardiographische Aufnahmen bei trennierten Piloten nach sehr anstrengenden Flügen vorzunehmen.